

**Untersuchungen über die
Hauttemperatur bei einzelnen Haustieren
unter besonderer
Berücksichtigung der Sonnenbestrahlung**

Erwin Fröhlich

Aus dem Tierhygiene-Institut der Universität München
Vorstand: Professor Dr. A. M e y n

Untersuchungen über die Hauttemperatur bei einzelnen Haustieren unter

besonderer Berücksichtigung der Sonnenbestrahlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität
zu München



von

Erwin Fr ö h l i c h
aus Jasenovo

1959

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät
der Universität München

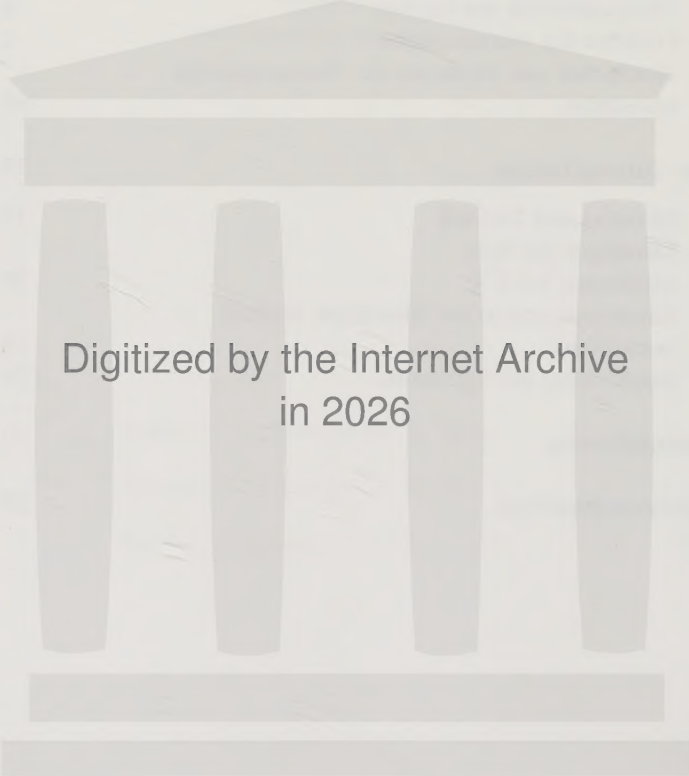
Dekan: Professor Dr. K. Zipf

Referent: Professor Dr. A. Meyn

Tag der Promotion: 27. Februar 1959

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	2
II. Schrifttum	3
A. Körpertemperatur	3
B. Anatomie und Physiologie der Haut	4
C. Temperaturfeld des Körpers	6
D. Faktoren der Wärmeabgabe	7
E. Geschichte und Methoden der Hauttemperatur- messungen	10
III. Eigene Untersuchungen	13
A. Material und Technik	13
B. Messungen im Stall	
C. Messungen bei 0°C	20
D. Hauttemperaturen bei einseitiger Sonnen- bestrahlung	21
E. Besprechung der Ergebnisse	24
IV. Zusammenfassung	27
V. Schrifttumsverzeichnis	29
Lebenslauf	



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555228_0054

I.

EINLEITUNG

Mit der Änderung der Körper- und Hauttemperaturen gehen bei Warmblütlern verschiedene Krankheiten einher. Das war schon zur Zeit von Hippokrates bekannt.

Die Messung der Hauttemperaturen nimmt in der Medizin immer mehr an Bedeutung zu. Aus differenzialdiagnostischen Gründen sind beispielsweise bei lokalen Entzündungen, Blutzirkulationsstörungen, trophischen Muskelstörungen, Tumoren etc. feine Messungen der Epidermis oft aufschlußreich.

Auch auf dem Gebiet der Tierhygiene kommt der Messung der Hauttemperaturen insofern immer mehr Bedeutung zu, als diese Meßwerte auch beim Bau von gesunden und modernen Ställen für unsere Nutztiere Berücksichtigung finden.

Vom Vorstand des Tierhygiene-Institutes der Universität München, Herrn Prof. Dr. A. Meyn, wurde mir die Aufgabe gestellt, mit einem genau arbeitenden Thermometer Untersuchungen über die Hauttemperaturen bei verschiedenen Haustieren durchzuführen.

II.

S C H R I F T T U M

A) KÖRPERTEMPERATUR

Jeder tierische Organismus braucht um lebensfähig zu sein, eine gewisse Temperatur und ein Temperaturoptimum, auf das der Organismus bestrebt ist, sich immer wieder einzustellen. Es ist also während des ganzen Lebens jedes Tier ein Herd thermischer Vorgänge, in dem ständig Wärme gebildet und nach bestimmten Gesetzen an die Umgebung abgegeben wird. (Ellenberger - Scheunert 15).

Nach dem Verhalten ihrer Temperatur teilt man die Tiere, besonders die Vertebraten, in Warmblüter und Kaltblüter. Während bei ersteren die Körpertemperatur bedeutend höher als die der gewöhnlichen Umgebung ist und in ziemlich engen Grenzen gehalten wird, ist dieses bei letzteren nicht der Fall.

Die Wärmeproduktion findet in allen Körperteilen statt, welche einen Stoffwechsel haben. Die Wärmebildung läuft also in allen Körperteilen, Organen, Geweben und Zellen ab, außer an den epithelialen Gebilden.

Die Wärmebildung der einzelnen Organe wird oft verkannt; z.B. wird die Tagesleistung des Herzens eines mittelgroßen Pferdes mit 130 000 mkg angegeben. Daraus ergibt sich eine Wärmeproduktion von 424,5 Kalorien, was hinreicht, den Körper in der genannten Zeit um ungefähr 1° zu erwärmen. Die Wärmeproduktion des Menschenherzens wird mit 207,5 Kalorien angegeben; dies entspricht einer Temperaturerhöhung des gesamten Körpers um ungefähr 2°. Die Skelettmuskulatur ist etwa zu zwei Dritteln an der Gesamtwärmeproduktion beteiligt.

Einen sehr wichtigen Faktor bei der Wärmeproduktion bildet die Körpergröße des Tieres. Der Stoffumsatz und die damit gebildete absolute Wärmemenge ist um so größer, je größer die Masse des Tieres ist. Daß jedoch die Wärmeproduktion nicht proportional dem Körpergewicht ist, sondern gerade umgekehrt, hängt damit zusammen, daß bei kleinen Tieren im Verhältnis zur

Masse des Körpers die Oberfläche, die mit der kalten Umgebung in Berührung steht, viel größer ist.

Damit nun der Körper dem Bestreben, seine Temperatur auf möglichst gleicher Höhe zu halten, gerecht wird, müssen diesen Temperatureinnahmen auch entsprechende Temperatúrausgaben gegenüber stehen. Rubner (31) hat durch seine Versuche am Menschen darüber folgendes festgestellt: Die Wärmeabgabe erfolgt an verschiedenen Stellen des Körpers; es werden abgegeben:

1.	Durch Erwärmen der eingenommenen Nahrung und Getränke	42 Kal.
2.	Durch Erwärmen der eingeatmeten Luft	35 Kal.
3.	Durch Abgabe von CO ₂ und Wasserdampf bei der Atmung	300 Kal.
4.	Durch die Körperoberfläche	<u>2207 Kal.</u>
	Zusammen	2654 Kal.

Von 2654 Kalorien werden also nach Rubners (31) Berechnung 2277 Kalorien durch die Haut abgegeben, das sind 85 %.

Die bei Pferd und Rind durch die Haut abgegebene Wärmemenge beträgt nach den Berechnungen von Ellenberger und Scheunert (15) 83,7 % des gesamten Wärmeverlustes.

Dieser ausgleichende Wärmeverlust seitens der Haut erfolgt durch: Leitung, Strahlung, Konvektion und Wasserverdunstung.

B) ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER HAUT

Beschäftigt man sich mit der Temperatur der Haut, so muß man selbstverständlich die Anatomie und die Physiologie der Haut kennen. Deshalb möchte ich hier kurz die wichtigsten Punkte anführen. Die äußere Haut, Integumentum commune, setzt sich nach Ellenberger - Baum (14) aus der Kutis und der Subkutis zusammen. Erstere besteht aus der epithelialen Oberhaut, der Epidermis und der Lederhaut, dem Korium. Die Subkutis stellt die Verbindung zwischen Haut und Körper her. Die oberste Schicht der Epidermis, das

Stratum corneum, besteht aus den platten abgestorbenen Zellen. Es folgen das Stratum lucidum, Stratum granulosum, Stratum spinosum und das Stratum cylindricum oder auch germinativum genannt. Die zweite Schicht der Kutis, das Korium, auch Lederhaut genannt, ist der feste bindegewebige Teil der Haut. Er ist undurchsichtig und vorwiegend aus fibrilären, wenig elastischen Fasern enthaltendem Bindegewebe aufgebaut und reich an Blutgefäßen und Nerven.

In den oberen Schichten des Koriums liegen die Talgdrüsen, in der unteren die Schweißdrüsen und die Haarwurzeln. Die Dicke der Kutis ist bei den einzelnen Tieren sehr verschieden. Das Rind hat die dickste Haut und das Schaf die dünnste. Ferner haben Tiere der selben Art auch wiederum eine verschieden dicke Haut. Alter und Geschlecht haben ebenfalls großen Einfluß. Die Haut besitzt nicht überall am ganzen Körper dieselbe Stärke. So z.B. ist die Haut auf dem Rücken oder an den Streckseiten der Extremitäten viel stärker als an der Bauchseite und an den Beugeseiten. Die Unterhaut, Subkutis, geht ohne scharfe Grenzen aus der unteren Lederhautfläche hervor, indem sich Bindegewebsbündel von derselben lösen und eine weitmaschige lockere Schicht bilden. In dem lockeren Gewebe der Subkutis lagert sich das Fettgewebe ab, so wird bei gut genährten Tieren ein Fettpolster, Panculus adiposus, gebildet. Am besten ist das Fettpolster beim Schwein ausgeprägt.

Mit den zahlreichen Hautnerven haben einen sehr verschiedenen Ursprung. Neben den markhaltigen Nervenfasern ist noch ein markloses Nervengeflecht mit sog. freien Nervenendigungen in der Epidermis vorhanden. Sie bilden innerhalb des Protoplasmas der Epithelzellen bzw. Bindegewebszellen Ösen, Schlingen, Knospen oder Netze, und dienen als Perzeptionsstellen für bestimmte Reize. Von der Haut aus sind Temperatur-, Schmerz- und Berührungsempfindungen auslösbar. Die von den verschiedenen Empfindungsstellen - zum Teil sind es bestimmte Sinneszellen oder freie Nervenendigungen - kommenden Nervenbahnen sammeln sich zu einem gemeinsamen Geflecht.

Auf der Haut selbst gibt es Stellen, von denen Kalt- und Warmempfindungen ausgelöst werden. Die Kälteempfindung soll von den mehr oberflächlich liegenden Krause'schen Endkolben ausgelöst werden. Die Wärmeempfindung dagegen von den tiefer in der Haut liegenden Ruffinischen Körperchen.

Die Verteilung der Temperaturpunkte ist sehr ungleichmäßig. Dies bezieht sich insbesondere auf die Wärmepunkte, die an vielen Hautstellen fehlen. Als Reiz-

aufnahmestellen für die Auslösung der Schmerzempfindung kommen die sog. freien Nervenendigungen in Betracht. Die Zahl der Schmerzpunkte in der Haut ist groß (beim Menschen etwa 40 pro cm²).

In der Haut befinden sich außerdem Berührungs- bzw. Druckpunkte. An behaarten Körperstellen findet man sie in den mit Nervennetzen umspinnenden Haarwurzeln. Für die haarlosen Stellen kommen für die Druckempfindung die Meissner'schen Tastkörperchen in Frage.

Das Haarkleid der Tiere besteht hauptsächlich aus zwei Haarformen: den Grannenhaaren und den Wollhaaren. Letztere kommen in bedeutend größerer Menge vor als die Grannenhaare. Das Haarkleid der Säugetiere und noch mehr die Gefieder der Vögel sind ausgezeichnete Wärmeisolatoren, die sich auch der Mensch in mannigfaltiger Weise zunutze macht. Cowies (11) nimmt an, daß Haare und Federn phylogenetisch zuerst als Schutz gegen Strahlungen entwickelt wurden und sekundär die Rolle des Kälteschutzes übernahmen. Die Lufthülle, die den Vogelkörper umgibt, schwankt erheblich mit der Dicke und der Straffheit des Gefieders. Der Wärmewiderstand kann innerhalb gewisser Grenzen durch "Sträuben" der Haare und "Aufplustern" des Federkleides erhöht werden. Dies geschieht durch unwillkürliche Anspannung der glatten Haarbalgmuskeln (*Mm. arrectorespilorum*), die an den einzelnen Haaren oder Federn ansetzen und die in Ruhe schräg in der Haut steckenden Schäfte steil stellen.

Bei den Säugetieren ist die Variabilität der Hautdurchblutung mit Ausnahme einiger dünn behaarter Stellen wesentlich geringer als beim Menschen (Ederstrom (17)), bei den Vögeln fehlt sie anscheinend ganz (von Buddenbrock 9). Bei der hohen Wärmeisolation des Gefieders wären Änderungen der Hautdurchblutung auch praktisch wirkungslos für die Wärmeabgabe. Teile der Körperschale, die ihre Durchblutung thermoregulatorisch stark ändern können, sind die Ohren vieler Tiere.

C) DAS TEMPERATURFELD DES KÖRPERS

Im Körper der Warmblüter besteht ein äußerst kompliziertes räumliches Temperaturfeld, das auch zeitlich nicht konstant ist. Nach den Grundgesetzen des Wärmestromes sind die äußeren Teile des Körpers durchschnittlich kälter als die inneren, ebenso nimmt die Temperatur in der Längsachse der Extremitäten

ab, so daß ein radiales und ein axiales Temperaturgefälle herrscht. (Bazett, H.C. und B. Mc Glone 5), (Burton 8), (Bazett 6), (Brück und Hensel 7). Besonders verzwickte werden die Verhältnisse durch die ungleiche Wärmezeugung einzelner Organe, die unregelmäßigen geometrischen Formen, die wechselnde Isolation und Verdunstung sowie den konvektiven Wärmetransport durch das Blut. Nach Du Bois (13) und Burton (8) hat sich als zweckmäßig erwiesen, einen Kern des Körpers von einer Schale zu unterscheiden, wobei man als Kern den homoiothermen Teil des Körpers definiert, als Schale dem übrigen Teil, der mehr oder weniger an Schwankungen der Außentemperatur teilnimmt. Scharf abgrenzen lassen sich die beiden Gebiete nicht. Zum Körperkern der Homoiothermen gehört im allgemeinen das Innere des Brust- und Bauchraumes, das Gehirn und ein Teil der Skelettmuskulatur. Beim Menschen rechnet man bei mäßigen Temperaturänderungen der Umgebung 20-35% der Körpermaße zur Schale, doch erreicht bei starken Abkühlungen die Schale bis zu 50 % der Körpermaße, was einer durchschnittlichen Schichtdicke von 2,5 cm entspricht und mit direkten Temperaturmessungen von Bazett und Mc Glone gut übereinstimmt.

Die Hauttemperaturen des Menschen variieren am meisten mit den Außenfaktoren und zeigen auch die größten topographischen Unterschiede (Murlin 29), (Sheard 33), (Du Bois und Hardy 13) nach dreistündiger Auskühlung bei 5° Raumtemperatur (50 % rel. Luftfeuchte, Wind 10-20 cm . sec⁻¹), wobei die Extremitäten am kältesten, Rumpf und Stirn am wärmsten sind, während nach dreistündiger Aufwärmung bis auf 50° nur noch Unterschiede von 2,5° (35-37,5°) bestehen. Die mittlere oder integrale Hauttemperatur des Körpers ist dabei 22 bzw. 37°, das Temperaturgefälle zwischen Kern und Oberfläche im Mittel 15 bzw. 1°. Bei mittlerer Bekleidung und Raumtemperatur zwischen 15 und 20° liegen die mittleren Hauttemperaturen zwischen 32 und 35°. Die Hauttemperaturen der Säugetiere und Vögel hängen stark von der Güte der Wärmeisolation der Haare oder Federn ab. Zahlreiche Hauttemperaturmessungen, die von tiermedizinischer Seite an landwirtschaftlichen Nutztieren vorgenommen wurden, zeigen ähnliche Verhältnisse wie beim Menschen unter der Bekleidung.

D) DIE FAKTOREN DER WÄRMEABGABE

1. Außentemperatur

Die Aufrechterhaltung einer konstanten Körperwärme gegenüber der wechselnden Lufttemperatur erfolgt im Wesentlichen durch die wechselnde Durchblutung

der Haut. Kälte- und Wärmereize werden an den sensiblen Nervenendigungen aufgenommen und dem Wärmeregulationszentrum in der medulla oblongata übermittelt, durch dessen Vermittlung sie - wie auch reflektorisch - eine Erregung der Vasodilatoren bzw. Konstriktoren der Haut bewirken. Erhöhte Durchblutung der Hautgefäße steigert die Hautwärme und begünstigt so eine vermehrte Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung, während durch Konstriktion der Hautgefäße der Wärmeaustausch vom Körper zur Umwelt stark vermindert wird, so daß die isolatorische Wirkung der Hautdecke samt dem darunterliegenden blutarmen Bindegewebe und Fettgewebe zur Geltung kommt. Sehr hohe Aussentemperaturen regen ferner die Schweißsekretion an (besonders stark schwitzende Homoiothermen wie Mensch, Pferd, Esel).

2. Luftbewegung

Die Hauttemperatur bringt nicht nur die Einwirkung der Außentemperatur, sondern auch den Einfluß der Luftbewegung zum Ausdruck. Ja, die Luftbewegung ist für die Wärmeregulierung der Haut bei niederen Temperaturen von größerer Bedeutung als die Temperatur an und für sich. Durch den Wind wird einerseits die Wärmeabgabe durch Leitung erhöht und zwar auf die Weise, daß er immer neue Luftschichten von niederer Temperatur an die Haut heranbringt. Andererseits fördert er die Verdunstung, indem er ständig Luftschichten von geringerer Feuchtigkeitssättigung als der unmittelbar an die Haut angrenzenden Schichten mit dieser in Berührung bringt. Wenn die Abkühlung der Haut durch die bewegte Luft immer einseitig ist und oft sehr plötzlich eintritt, bringt sie in vermehrtem Maße die Gefahr der Erkältung mit sich.

3. Luftfeuchtigkeit

Bei hohem Feuchtigkeitsgehalt der Luft erfährt die Wärmeabgabe durch Verdunstung erklärlicherweise eine Verminderung. Dagegen steigt infolge des besseren Leitvermögens der feuchten Luft die Wärmeabgabe durch Leitung mit zunehmender Luftfeuchtigkeit. Bei hohen Außentemperaturen ist die Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung infolge der geringen Temperaturdifferenz zwischen Körperoberfläche und Luft von untergeordneter Bedeutung, während die Verdunstung eine wesentliche Rolle spielt; in diesem Fall überwiegt daher die die Wärmeabgabe hemmende Wirkung einer hohen Luftfeuchte und wir haben das Gefühl der drückenden Schwüle. Umgekehrt kommt bei Kälte eine Wärmeabgabe durch Verdunstung wegen der geringen Aufnahmefähigkeit kalter Luft für Wasserdampf kaum in Betracht, eine Verminderung der Verdunstung infolge

hoher Luftfeuchtigkeit kann sich also gar nicht bemerkbar machen. Der Wärmeverlust durch Leitung ist hingegen durch das große Temperaturgefälle an und für sich schon bedeutend und er wird mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt der Luft noch vermehrt, so daß uns feuchte Kälte empfindlicher trifft als trockene. Bei hohen Temperaturen der Außenluft nimmt also die Wärmeabgabe mit steigender Luftfeuchtigkeit ab, bei niederen nimmt sie zu; die Temperaturgrenze liegt nach Miessner - Schoop (27) bei 15° . Die praktische Bedeutung der Luftfeuchtigkeit für die Wärmeabgabe bleibt jedoch hinter den theoretisch zu erwartenden Werten zurück. Nach Rubner (31) sind bei mittleren Temperaturen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit zwischen 3 % und 28 % für den Wärmehaushalt ohne Bedeutung. Bei 25° und 60% relativer Luftfeuchtigkeit haben wir bereits die Empfindung drückender Wärme, während bei sehr niedrigen Temperaturen eine erhebliche Vermehrung der Wärmeabgabe durch hohe relative Luftfeuchtigkeit erfolgt. Der jeweilige Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist also bei der Bewertung der Hauttemperatur nur innerhalb gewisser Grenzen zu vernachlässigen. Bei der Bewertung der Hauttemperaturen bleibt schließlich für die einzelnen Körperstellen eine Reihe von Punkten zu beachten, die sich in der Hauptsache auf den unterschiedlichen anatomischen Bau dieser Stellen beziehen. Noch wichtiger aber dürfte für die Einstellung der Hauttemperatur das unter den einzelnen Stellen liegende Gewebe sein. Weisen doch die verschiedenen Gewebe des Körpers weitgehende Unterschiedlichkeiten bezüglich ihrer Wärmeleitfähigkeit, ihrer Durchblutung und funktionellen Wärmeproduktion auf, die sich naturgemäß in der Hauttemperatur widerspiegeln.

Von Ausschlag für die Hauttemperatur an den einzelnen Körperteilen ist weiterhin der Krümmungsgrad ihrer Oberfläche. Vorspringende Teile wie Nase, Ohren und Extremitäten, haben durch ihre relativ große Oberfläche eine entsprechend größere Wärmeabgabemöglichkeit und demzufolge meist tiefere Temperaturen.

An den Extremitäten fällt der Mangel an selbständiger Gefäßversorgung der Haut stark ins Gewicht; aus ihm erklärt sich die häufig starke Temperatursenkung an den Extremitäten, da sich die durch einen Kältereiz an einer Stelle hervorgerufene Drosselung der Hautdurchblutung zwangsläufig auf die Blutversorgung der gesamten Extremität erstreckt.

E) GESCHICHTE UND METHODEN DER HAUTTEMPERATURMESSUNGEN

Im Jahre 1819 beschäftigte sich bereits John Davy (12) als erster mit der Temperatur der Körperoberfläche. Er versuchte hauptsächlich den Temperaturunterschied zwischen venösem und arteriellem Blut festzustellen. Das arterielle Blut fand er wärmer. Als Hauttemperatur beim Menschen stellte er $34,4^{\circ}$ über dem Herzen, $35,0^{\circ}$ in der Kniebeuge und $32,2^{\circ}$ an der Fußsohle fest.

V. Bärensprung (3) versuchte die Hauttemperatur im gesunden und kranken Zustand festzustellen. Er stellte eine Erhöhung derselben während des Fiebers fest.

Becquerel und Brechet (2) fanden 1834 mittels Thermoelement, daß die Haut über der kontrahierten Oberschenkelmuskulatur oft 2 bis $2,5^{\circ}$ höher temperiert war und daß die Temperatur mit dem Kontraktionszustand der Muskulatur schwankte.

Senator (32) fand, daß bei Senkung der Außentemperatur die Hauttemperatur gleich von vornherein und ununterbrochen abnimmt. V. Anrep (1) berichtete 1876, daß korrespondierende Körperstellen selten dieselbe Temperatur aufweisen.

Colin (10), ein französischer Physiologe, benutzte das von Becquerel und Brechet gebaute Thermoelement, meinte jedoch, daß die Handhabung kompliziert sei und für den Nichtfachmann viel zu schwierig. Im allgemeinen stellte er die subkutane Temperatur fest. Er legte das Thermometer in die kurz vorher gesetzten Hautschnitte. Boekh (4), von der Gmeiner'schen Schule in Giessen befaßte sich als erster nach 1910 mit den Hauttemperaturen bei Pferd und Rind. Er arbeitete mit dem modifizierten Hautthermometer nach Rosin, mit selbstgebautem Befestigungsapparat.

Marioth (28) veröffentlichte im Jahre 1911 eine Arbeit über die Hauttemperatur beim Hund.

Engel (16) befaßte sich ebenfalls in den Jahren 1911-1912 mit der Hauttemperatur bei Verlust des Haarkleides.

Knorpp (24) hat im Jahre 1911 Hauttemperaturmessungen bei Ziege und Schaf unternommen, wobei er die höchsten Hauttemperaturen über den Lungen festgestellt hat. Bei der Ziege $36,7^{\circ}$ und beim Schaf $36,2^{\circ}$.

Hansen-Möller (18) interessierten die Hauttemperaturschwankungen während der Narkose. Dabei merkten sie ein Steigen der Fußsohlentemperatur während der Narkose.

Landsiedel (26) veröffentlichte mit seiner Dissertation im Jahre 1937 in Hannover, eine wertvolle und allgemein anerkannte Arbeit über die Hauttemperaturen beim Rind. Seine Versuche wurden auf thermo-elektrischem Wege durchgeführt. Das Element bestand aus einer Eisen-Konstantlötstelle. Kurz hinter der Lötstelle wurde ein Hartgummigriff angebracht, durch den Ableitungsdrähte laufen. Das andere Ende der Eisen-Konstantendrähte ist zu einem Gegenelement verlötet. Die Eichung des Elementes erfolgte durch Eintauchen des Hauptelementes in Wasser, dessen Temperatur gewechselt wurde. Landsiedel stellte zusammenfassend fest: Die Hauttemperatur des Rindes liegt stets unter der Rektaltemperatur. Die Temperatur ist über die Körperoberfläche verschieden verteilt. Selbst symmetrische Stellen haben äußerst selten die gleiche Hauttemperatur. Auffallend groß sind die Temperaturschwankungen am Flotzmaul, trotz gleicher Außentemperatur. Die höchste Temperatur beim Rinde liegt stets im Treffpunkt der vier Euterviertel. Die Extremitäten zeigen gewöhnlich niedrigere Temperaturen als der Rumpf. Kälter haben die höchste Hauttemperatur, dann folgen Mastrinder und Kühe, Fresser, d.h. Mager- und Vieh von ungefähr einem Jahr, weisen die niedrigsten Hauttemperaturen auf.

Hoffmann (19) benutzte zu seinen Messungen beim Schaf ebenfalls in Hannover im Jahre 1938 ein spitzengelagertes Zeigergalvanometer "Monari G II" der Firma Hartmann und Braun mit 5 Ohm Eigenwiderstand. Dabei stellt er fest, daß die Hauttemperatur der Schafe mindestens 2° unter der Rektaltemperatur liegt und daß die Temperatur der Haut unter dem Vlies sehr gleichmäßig ist. Die höchste Temperatur fand er in der Inguinalgegend und die tiefste an den Klauen. Hoffmann meint außerdem, daß bei einem Vlies von 8 cm Dicke bei stark wechselnder Außentemperatur, die Temperatur der Haut konstant blieb.

Junginger (22) benutzte zu seinen Messungen bei Pferd und Rind das Rosin'sche Hautthermometer. Junginger faßt seine Ergebnisse wie folgt zusammen: Die peripheren Temperaturen liegen beim Pferd wie beim Rind um eine nach den

Außenbedingungen wechselnde Konstante, die nur an den extremitalen Punkten wesentliche Abweichungen erfährt, deren Größe im geraden Verhältnis zur Entfernung von den zentralen Körperteilen steht. Auch beim Rinde sind die Temperaturunterschiede symmetrischer Stellen zu Gunsten der linken Körperhälfte deutlich ausgeprägt. Am höchsten temperiert erscheint beim weiblichen Rinde die Vulva, sehr hoch auch das Euter, namentlich in der Mediane. Die Haut des Pferdes reagiert in stärkerem Maße auf Wärmezufuhr als diejenige des Rindes, namentlich auch in Form von Schweißausbruch; dagegen sind die reflektorischen Veränderungen entweder nur vorübergehend oder aber sie fehlen ganz. Die Wärmeabgabe erfolgt beim Pferde wesentlich rascher als beim Rind.

Nommensen (30) führte seine Messungen mit dem modifizierten thermoelektrischen Apparat von Pfeleiderer und Büttner durch. Nommensen hat Hauttemperaturen von Ziegen gemessen. Die höchste überhaupt gemessene Oberflächentemperatur stellte er in der Medianebene des Euters fest. Mit $36,8^{\circ}$ liegt sie nur $2,2^{\circ}$ niedriger als die des Rektums.

Wilson und Plaister (34) veröffentlichten eine neuere Arbeit im Jahre 1951 über die Hauttemperatur beim Huhn. Sie stellten fest, die Temperaturen an den befiederten Hautstellen der Vögel seien wegen der ausgezeichneten Wärmeisolation des Gefieders sehr hoch. Beim Huhn liegen die Hauttemperaturen an Hals, Brust, Humerus und Femur bei Raumbedingungen von $23 - 32^{\circ}$ zwischen $38,5$ und 41° , das ist nur $0,7 - 1,8^{\circ}$ unter der Rektaltemperatur; der Femur ist die wärmste Hautstelle. Die Hauttemperatur der nicht befiederten Hautstellen, wie Kamm und Kehllappen, schwanken wesentlich stärker und liegen je nach Raumtemperatur $3-6^{\circ}$ unter der Rektaltemperatur. Die stärksten Schwankungen finden sich genau wie bei Säugern an den Extremitäten; bei 23° Raumtemperatur liegt die Temperatur der Unterschenkelhaut schon 10° unter der Rektaltemperatur.

Horwath (20) hat in den USA im Jahre 1950 Unterhauttemperaturen beim Hund gemessen. In der Oberschenkelgegend lag die Unterhauttemperatur etwa 4° unter der Rektaltemperatur.

Brück und Hensel (7) stellten im Jahre 1953 fest, daß im Wasser von 16° die Muskeltemperatur der menschlichen Hand innerhalb 40 Minuten auf 23° absinkt.

Ipsen (21), den ich an dieser Stelle erwähnen möchte, hat die Humanmedizin zu verdanken, daß die Hautthermometrie bereits praktisch angewandt wird.

Aus seinem Werk "Hauttemperatur" ist zu ersehen, daß er die Hautthermometrie mit Erfolg bei Embolien, Arteriospasmen, Arthritiden, Stoffwechselstörungen und besonders zur Kontrolle der Narkose angewandt hat.

III.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A) MATERIAL UND TECHNIK

Vergleicht man ältere Arbeiten so fällt auf, daß die Autoren verschiedene Meßwerte erhalten haben. Junginger (22) und Boekh (4) z. B. erhielten niedere Werte, Landsiedel (26), Hoffmann (19), Nommensen (30) fanden dagegen Werte, die zwischen denen die obengenannten Autoren lagen. Diese Wertunterschiede sind größtenteils auf die angewandten Meßapparaturen und die damit verbundenen Fehlerquellen zurückzuführen. Deshalb forderte Kunkel (25) für ein brauchbares Hautthermometer folgendes:

1. es muß der Haut ohne jede mechanische Beleidigung derselben angelegt werden können, damit Blutfülle und Wärmevorrat der Haut nicht geändert werden,
2. es muß prompt reagieren d. h. es muß nach kurzer Anlegezeit eine definitive Antwort geben,
3. der messende Teil muß eine minimale Maße besitzen, so daß schon ein geringes Wärmequantum hinreicht, ihn auf die Temperatur der Hautoberfläche zu bringen,
4. der messende Apparat darf nicht zu tiefe Temperaturen haben, um die Haut nicht zu sehr abzukühlen.

Diese Forderung erfüllt das elektronische Thermometer "Thermophil", Type 9410 der Firma Ultrakust, Gerätebau, Ruhmannsfelden (Ndb.). Das Gerät ermöglicht punktförmige, hygienische, schnelle und bequeme Messungen, ohne die Tiere zu belästigen.

Technische Daten:

Der temperaturempfindliche Fühler befindet sich an der Spitze des Griffels.

Eine Schutzkappe, die vor Gebrauch abgenommen wird, schützt den Fühler vor unbeabsichtigten Beanspruchungen. Der Griffel ist über ein 1,2 m langes Anschlußkabel mit dem Ableseinstrument verbunden. Der Meßbereich von $15-45^{\circ}$ ist aufgeteilt in drei Meßbereiche: $15-25^{\circ}$, $25-35^{\circ}$, $35-45^{\circ}$, die mit einem Wählschalter eingestellt werden. Die Länge des Griffels einschließlich Temperaturfühler beträgt ca. 170 mm, Gesamtgewicht des Anzeigeinstrumentes und des Fühlers ca. 950 g, des Fühlers selbst etwa 80 g. Batterien: 2 Stück 1,5 V, 2 Stück 22,5 V, Röhre DL 68.

Fühlerbeschreibung:

Das temperaturempfindliche Element (Durchmesser 0,2 bis 0,4 mm) befindet sich an der Spitze eines Glasrohres. Die Wandungsstärke des Rohres beträgt an der Spitze ca. 0,2 mm. Das Glasrohr ist unter Einschaltung eines elastischen Gliedes mit einem verchromten konischen Messingrohr verbunden, das auf den aus Kunststoff bestehenden Fühlerhalter aufgeschraubt ist. Das Glasrohr ist von einer verchromten perforierten Messinghülse umgeben. Im Fühlerhalter sind die erforderlichen Abgleich- und Bereichswiderstände untergebracht. An dem Drehschalter des Fühlerhalters kann der gewünschte Meßbereich eingestellt werden. Ein dreiadriges Kabel führt zum Stecker, der in die Büchse des Anzeigeapparates eingeführt wird.

Mit dem oben beschriebenen elektronischen Thermometer habe ich die Hauttemperaturmessungen vorgenommen.

Die Meßversuche wurden am Lehr- und Versuchsgut der Tierärztlichen Fakultät in Schleißheim und im Tierasyl München-Riem unternommen. Dem Vorstand des Tierzuchtinstitutes der Universität München, Herrn Prof. Dr. Dr. Bauer, danke ich dafür, daß er es mir ermöglichte, am Lehrgut Schleißheim die Meßversuche durchzuführen.

Für meine Versuche standen mir

10 Kühe	im Alter von 2-6 Jahren
5 Kälber	im Alter von 1-5 Tagen
10 Kälber	im Alter von 6-8 Wochen
10 Kälber	im Alter von 4 Monaten
10 Pferde	im Alter von 3-16 Jahren
5 Hunde	im Alter von 2-7 Jahren
5 Katzen	im Alter von 10 Monaten - 2 Jahren
5 Schafe	im Alter von 4 Jahren
5 Lämmer	im Alter bis 3 Monate zur Verfügung.

Es ging auch darum, die Hauttemperaturen bei Sonnenbestrahlung festzustellen. Die Tiere wurden dabei so hingestellt, daß nur eine Seite von der Sonne bestrahlt wurde, um auf diese Weise die Temperaturunterschiede der symmetrischen Körperstellen zu ermitteln. Bei den Messungen mit Sonnenbestrahlung wurden die Tiere 15-20 Minuten so hingestellt, daß eine Körperseite vollkommen bestrahlt wurde. Gemessen wurde nur an windstillen und sonnigen Tagen.

Im Freien wurden außerdem die Hauttemperaturen bei 0° ebenfalls an zugfreien und windstillen Orten gemessen. Bei den Messungen im Stall wurde dafür gesorgt, daß die Tiere vor den Messungen eine zeitlang standen und daß sie mehr als 1 m voneinander entfernt waren, um auf diese Weise direkte Wärmeausstrahlung vom Nachbartier zu vermeiden.

Nachdem alle diese Momente berücksichtigt wurden, begann ich mit den Meßversuchen. Der Fühler wurde so angelegt, um Reaktionen in Form einer besseren Durchblutung der betroffenen Stellen zu vermeiden. Anschließend wurde der vorher gereichte Apparat eingeschaltet. In ca. 5-7 Sek., nachdem sich der Zeiger beruhigt hatte, wurden die Werte abgelesen. Bei den Messungen wurden stets die Hauttemperaturen bzw. Außentemperaturen und die relative Luftfeuchtigkeit angegeben.

Kontrollmessungen:

Um etwaige Abweichungen der Meßwerte festzustellen, habe ich Vergleiche mit dem elektronischen Thermometer und einem geeichten Quecksilberthermometer bei über 100 Rektalmessungen durchgeführt. Die Messungen wurden im Stall vorgenommen. Die Stalltemperatur betrug während der Untersuchungen etwa 17° und die relative Luftfeuchtigkeit 79 %. Das Quecksilberthermometer wurde über 2 Minuten lang im Rektum belassen, der elek. Fühler bis etwa 30 Sek. In der folgenden Tabelle sind die Rektalmeßwerte bei beiden Methoden an 10 Pferden, 10 Kühen und 10 Kälbern zusammengestellt.

Kontrollmessungen mit elektronischem und Quecksilberthermometer

Versuchstier Nr.	Pferde		Kühe		Kälber	
	Quecks. Thermometer	Elektr.	Quecks. Thermometer	Elektr.	Quecks. Thermometer	Elektr.
1	38,3	38,1	38,7	38,7	39,7	39,7
2	37,9	38,0	38,5	38,5	39,8	39,7
3	38,0	38,0	38,6	38,5	39,2	39,3
4	38,1	38,1	38,8	38,7	39,6	39,5
5	37,9	37,9	38,5	38,5	39,5	39,5
6	38,1	38,0	38,6	38,6	39,9	39,8
7	37,8	37,9	38,7	38,6	39,7	39,7
8	38,0	38,0	38,4	38,5	39,4	39,4
9	38,1	38,1	38,5	38,6	39,6	39,6
10	38,2	38,2	38,8	38,7	39,2	39,2
Mittelwerte	38,03	38,03	38,61 = 0,02 Differenz	38,59	39,56 = 0,02 Differenz	39,54

Wie aus diesen Untersuchungen zu ersehen ist, lagen die Werte der beiden Meßmethoden entweder gleich, oder betrug die Differenz zwischen Quecksilber- und elektronischem Thermometer höchstens 0,02°.

Versuch I

Die Hauttemperaturen bei 5 Allgäuer Kühen im Alter von 3 1/2 - 6 Jahren. Die Stalltemperatur betrug 15° und die rel. Luftfeuchtigkeit 85 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle I ersichtlich.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist das Euter am höchsten temperiert, vor allem das Hinterviertel, dessen Temperatur bei manchen Kühen nur knapp 2° unter der Rektaltemperatur lag. Die Temperaturen des Ohrgrundes, der Bauchwand, der Hungergrube, der Herzgegend liegen alle um 34°. Das Temperaturgefälle zwischen Schwanzansatz und Schwanzspitze betrug 3,6°. Hier muß ich Junginger (22), der im Jahre 1912 in seiner Dissertation feststellte, daß die linke Körperhälfte der Kühe um etliche Grade höher temperiert ist als die rechte, erwidern: dies trifft zwar bei manchen Kühen zu, bei weiteren Messungen aber stellt es sich heraus, daß auch die rechte Seite höher temperiert sein kann. Liegen die Tiere längere Zeit auf einer Seite, so ist selbstverständlich die entsprechende Hautpartie wärmer.

Versuch II

Die Hauttemperaturen bei 5 neugeborenen Kälbern; Alter 1-5 Tage. Die Kälber befanden sich in einem gutdurchlüfteten, zugfreien Stall. Die Stalltemperatur betrug 15° und die rel. Luftfeuchtigkeit 87 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle II zu ersehen.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, haben junge Kälber die höchste Rektaltemperatur. Die durchschnittliche Rektaltemperatur liegt um 0,8° höher als bei den 4 Monate alten Kälbern (Tabelle IV). Die übrigen Temperaturen sind auf Grund des guten Haarkleides relativ hoch. Vergleicht man die neugeborenen Kälber mit den 4 Monate alten, so ist bei den ersteren die Hauttemperatur des Rumpfes bei 15° höher, nicht aber die Temperatur der Extremitäten, welche um über 1° bei den 4 Monate alten höher ist. Die Temperaturen der Klauen bei Kälbern liegen fast 2° höher als bei Kühen.

Versuch III

Die Hauttemperaturen bei 10 Schlachtkälbern im Alter von 6-8 Wochen. Die Messungen wurden bei 17-18° Stalltemperatur und einer rel. Luftfeuchtigkeit

keit von 79 % unternommen. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle III zu ersehen.

Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, lag der Durchschnitt der Rektaltemperaturen bei 39° , also einige Grade niedriger als bei den neugeborenen Kälbern. Oberarm, Schaufelknobel, Herzgegend und Ohrgrund sind am höchsten temperiert. Die übrigen Hauttemperaturen sind ebenfalls hoch und wie bei allen Kälbern gleichmäßig hoch. Hinzuzufügen ist, daß durch die Abwehrbewegungen der Tiere, die Meßversuche erschwert waren. Deshalb habe ich in dieser Gruppe Messungen bei 10 Kälbern unternommen, um auf diese Weise einen besseren Durchschnitt zu erhalten.

V e r s u c h I V

Die Hauttemperaturen bei 10 Kälbern; Alter 4 Monate. Die Messungen wurden bei einer Stalltemperatur von $18-20^{\circ}$ und einer rel. Luftfeuchtigkeit von 72-75 % durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle IV ersichtlich.

Auch diese Meßergebnisse zeigten, daß Landsiedel (26) in der Ansicht zuzustimmen ist, daß Kälber im Vergleich zu Kühen oder Fressern bei gleicher Stalltemperatur höhere Hauttemperaturen aufweisen. Die Epidermis der Kälber ist viel dünner, die Blutgefäße liegen deshalb peripherer und die Durchblutung findet deshalb lebhafter statt. Die Differenz gegenüber der Rektaltemperatur beträgt deshalb bei vielen Kälbern nur etwas über 2° . Das Haarkleid ist bei allen Kälbern gut, deshalb sind auch die Hauttemperaturen mit Ausnahme der an den Extremitäten deutlich ausgeglichen.

V e r s u c h V

Die Hauttemperatur bei 5 Pferden; Alter 3-9 Jahre.

Es sind dieselben Kaltblutstuten, bei denen auch bei 0° im Freien die Hauttemperaturen gemessen wurden (Tabelle VIII). Die Stalltemperatur betrug 15° , die rel. Luftfeuchtigkeit 85 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle 5 zu ersehen.

Der Durchschnittswert der Rektaltemperatur war $37,6^{\circ}$. Die höchsttemperierte Stelle auf der Haut ist der Ohrgrund, dessen Temperatur nur um $0,4^{\circ}$ höher

ist als die Temperatur der Haut am Hals. Vergleicht man die Temperatur der Euter bei Pferden und Kühen, so ist das Euter bei Kühen am Vorderviertel um 2° und am Hinterviertel um $2,5^{\circ}$ höher temperiert als bei den Pferden, wenn die Stalltemperatur beider Male gleich ist. Die niedrigsten Temperaturen habe ich an den Hufen mit $22,7 - 22,8^{\circ}$ gemessen.

Versuch VI

Die Hauttemperaturen bei 5 Hunden im geschlossenen Raum; Alter 2- 7 Jahre. Die Versuche habe ich im Tierasyl München-Riem durchgeführt. Die Raumtemperatur betrug 20° , die rel. Luftfeuchtigkeit 58 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle VI ersichtlich.

Zuerst wurden die Hunde nach Größe und Behaarung eingeteilt. Es wurden nur gesunde Tiere dazu herangezogen. Im Tierasyl befinden sich leider viel Bastarde; so daß es unvermeidbar war, eine andere Gruppenzusammenstellung vorzunehmen. So habe ich, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, auch 3 Bastarde in diese Meßgruppe einbezogen. Es handelt sich bei diesen um eine Kreuzung zwischen Boxer und Schäferhund. Die Hunde befanden sich vor den Versuchen einzeln im Zwinger und zeigten während der Messungen keinerlei Aufregung. Der mittlere Meßwert der Rektaltemperatur betrug $37,9^{\circ}$. Die Temperatur in der Inguinalgegend ist nur $0,8^{\circ}$ niedriger als die Rektaltemperatur (die entsprechende Differenz dieser Werte bei den Katzen, Tabelle VII betrug 3°).

Diese Ergebnisse fand ich sehr oft. Der Nasenspiegel fühlte sich für die menschliche Hand kalt an und wies immerhin eine Durchschnittstemperatur von $19,5^{\circ}$ auf. Individuelle Variationen bis 4° kamen vor. Zu erwähnen wäre noch, daß die Ballen relativ hoch temperiert sind ($27,1 - 27,7^{\circ}$).

Versuch VII

Die Hauttemperaturen bei 5 Katzen; Alter 10 Monate - 2 Jahre.

Gemessen habe ich ebenfalls im Tierasyl München-Riem. Die Raumtemperatur betrug 20° , die rel. Luftfeuchtigkeit 55 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle VII ersichtlich. Die Katzen waren, genau wie die Hunde, ruhig und zeigten keinerlei Reaktionen, als ihnen der Fühler auf die Haut gelegt wurde. Die Tiere hatten ein schönes Haarkleid, da sie in einem

großen Drahtkäfig im Freien zusammenleben. Der Mittelwert der Rektaltemperatur war $38,7^{\circ}$, also um 3° höher als in der Inguinalgegend. Die Ballen sind mit $29,5^{\circ}$ um 2° höher temperiert als bei den Hunden. Der Nasenspiegel ist um 7° wärmer als bei den Hunden. Die höchsten Werte fand ich außerdem in der Herzgegend mit $34,9^{\circ}$ und am Ohrgrund mit $34,3^{\circ}$.

C) MESSUNGEN BEI 0°C

V e r s u c h VIII

Die Hauttemperatur bei 5 Pferden im Freien; Kaltblutstuten im Alter von 3-9 Jahren. Die rel. Luftfeuchtigkeit betrug 80 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle VIII zu ersehen. Der Durchschnitt der Rektaltemperatur war $37,7^{\circ}$. Die Haut am Hals war mit $30,7-31,4^{\circ}$ am höchsten temperiert.

Vergleicht man die Meßergebnisse bei 15° im Stall (Tabelle V) mit den Ergebnissen bei 0° im Freien, so ergeben sich interessante Temperaturdifferenzen.

Hauttemp. bei 15° Stalltemp.

Hauttemp. bei 0° im Freien

Stirn	um	32°	um	$24,5^{\circ}$
Masseter	um	34°	um	$26,9^{\circ}$
Hals	um	32°	um	$31,0^{\circ}$
Hufe	um	22°	um	$15,0^{\circ}$
Ob. Schenkel	um	32°	um	$27,0^{\circ}$
Euter	um	33°	um	$28,0^{\circ}$

Aus diesen wenigen Beispielen wird schon ersichtlich, wie sehr die Temperaturunterschiede der einzelnen Körperstellen voneinander abweichen. Während an der Stirn oder an den Massederen Schwankungen bis zu 8° auftreten, weist die Schwankungsbreite der Temperatur am Hals mit nur 1° ein Minimum auf, was auf eine besonders gute Durchblutung dieser Stelle schließen läßt.

Versuch IX

Die Hauttemperaturen bei 5 Kühen im Freien; Allgäuer Kühe im Alter von 1/2 - 6 Jahren. Es handelt sich um dieselben Versuchskühe, bei denen im all (Tabelle I) bei 15° die Hauttemperaturen gemessen wurden. Die rel. Luftfeuchtigkeit betrug 78 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus Tabelle ersichtlich.

Der Durchschnitt der Rektaltemperatur betrug 38,8°. Anschließend möchte ich wieder einige Beispiele für die Temperaturschwankungen anführen.

Hauttemp. bei 15° Stalltemp.			Hauttemp. bei 0° im Freien	
Flotzmaul	um	30°	um	15°
Flaseter	um	33°	um	30°
Ohrspitzen	um	34°	um	17°
Außen	um	28°	um	16°
Flanken	um	34°	um	27°
Euter V. V.	um	35°	um	28°
Euter H. V.	um	36°	um	31°
Schwanzspitze	um	29°	um	19°

Daraus ist deutlich zu ersehen, daß bei einem Gefälle von 15° sich große Temperaturschwankungen auf der Haut bei Kühen ergeben. Am meisten variiert die Temperatur der Ohrspitzen, des Flotzmaules und der Klauen; am wenigsten die Temperatur des Euters, da das Euter wegen seiner hohen Aktivität gut durchblutet sein muß. Vergleicht man die Hauttemperaturschwankungen zwischen Pferden und Kühen unter Zugrundelegung eines Meßbereiches von 0-15°, so zeigt sich, daß das Temperaturgefälle der Haut bei Kühen viel ausgeprägter ist als bei Pferden. (Kühe 17°, Pferde 8°).

HAUTTEMPERATUREN BEI EINSEITIGER SONNENBESTRAHLUNG

Versuch X

Die Hauttemperaturen bei 10 Allgäuer Kühen; Alter 2-5 Jahre. Die Außentemperatur betrug an den drei Meßtagen 24-28° und die rel. Luftfeuchtigkeit 52°.

Vor den Messungen wurde bei den Tieren eine Körperseite 15-20 Minuten direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt. Anschließend wurden die Hauttemperaturen der symmetrischen Stellen gemessen. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle X zu ersehen. Der Durchschnitt der Rektaltemperatur war $38,4^{\circ}$. Nachfolgend einige Temperaturdifferenzen zwischen der schattierten und sonnenbestrahlten Seite der Haut: am Masseter $1,6^{\circ}$, an der Hornspitze $1,5^{\circ}$, an der Ohrspitze $1,5^{\circ}$, am Hals 2° , am Schulterblatt $2,7^{\circ}$, am Carpalgelenk $2,5^{\circ}$, an der Klaue $1,9^{\circ}$, an der Hungergrube $3,4^{\circ}$, am Oberschenkel $2,8^{\circ}$, am Euter: Vorderviertel $0,8^{\circ}$, am Hinterviertel $0,6^{\circ}$.

Daraus ist zu schließen, daß die Haut an der Hungergrube, am Oberschenkel, am Hals und am Schulterblatt maximale, am Euter dagegen minimale Temperaturabweichungen aufweist. Das Euter wird durch die Oberschenkel vor zu starker Sonnenbestrahlung geschützt, doch sind ihm, durch die zahlreichen Gefäßanastomosen gute Wärmeregulationen (über das Wärmezentrum) möglich.

Versuch XI

Die Hauttemperaturen bei 5 Kälbern im Alter von 1-5 Tagen. Am Meßtag betrug die Außentemperatur 25° und die rel. Luftfeuchtigkeit 59 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle XI ersichtlich.

Der Durchschnitt der Rektaltemperatur war $39,9^{\circ}$. Auffallend ist hier, daß die Kälber trotz einseitiger Wärmezufuhr relativ kleine Temperaturdifferenzen der symmetrischen Stellen aufweisen. So betrug, wie nachfolgende Beispiele zeigen, die Temperaturdifferenz am Masseter nur $0,6^{\circ}$, am Ohrgrund $0,4^{\circ}$, am Schulterblatt $1,5^{\circ}$, am Oberarm $1,5^{\circ}$, an den Klauen $1,2^{\circ}$, an der Hungergrube $1,5^{\circ}$, an der lateralen Bauchwand $1,2^{\circ}$, am Oberschenkel $1,2^{\circ}$ in der Inguinalgegend nur $0,6^{\circ}$. Bei den Kälbern treten, wie auch schon bei anderen Messungen festgestellt, große Hauttemperaturschwankungen nicht auf. Das Wärmeregulationsvermögen muß danach, trotz einseitiger Sonnenbestrahlung gut entwickelt sein.

Versuch XII

Die Hauttemperaturen bei 9 Kaltblutstuten und einem Hengst. Gemessen wurde bei $28-30^{\circ}$ Außentemperatur und 49-51 % rel. Luftfeuchtigkeit. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle XII ersichtlich.

Der Durchschnitt der Rektaltemperatur lag bei $37,7^{\circ}$. Eine der höchsttemperierten Stellen war mit $37,4^{\circ}$ die bestrahlte Seite des Schwanzansatzes, also nur 3° niedriger als die Rektaltemperatur. Der Durchschnitt der Temperatur an der bestrahlten Seite des Rückens war mit $37,7^{\circ}$ genau so hoch wie der Durchschnitt der Rektaltemperatur. Bei manchen Pferden war die Hauttemperatur am Rücken noch höher. Die Temperaturdifferenzen an den symmetrischen Körperstellen trugen u.a. am Masseter $1,8^{\circ}$, am Ohrgrund $1,3^{\circ}$, am Hals $1,5^{\circ}$, am Schulterblatt $2,7^{\circ}$, am Metacarpus $3,1^{\circ}$, am Rücken $2,8^{\circ}$, am Oberschenkel $2,8^{\circ}$, am Schwanzansatz $2,4^{\circ}$. Die Temperatur in der Medianebene am Euter war $36,2^{\circ}$. Die geringsten Temperaturschwankungen der symmetrischen Stellen wurden am Bizeps mit $1,3^{\circ}$, am Carpalgelenk $1,5^{\circ}$ und am Tarsalgelenk mit $1,7^{\circ}$.

Versuch XIII

Die Hauttemperaturen bei 5 Hunden im Alter von 2 - 7 Jahren. Es waren dieselben Tiere, bei denen im geschlossenen Raum die Hauttemperaturen gemessen wurden (Tabelle VI). Die Außentemperatur betrug 24° und die rel. Luftfeuchtigkeit 58 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle XIII ersichtlich.

Der Durchschnitt der Rektaltemperatur war $37,9^{\circ}$. Bei den Versuchen entstanden an den symmetrischen Körperstellen, wie einige Beispiele zeigen, folgende Temperaturdifferenzen: am Masseter $1,9^{\circ}$, am Hals $2,4^{\circ}$, am Schulterblatt $1,1^{\circ}$, an den Ballen $0,7^{\circ}$, am Rücken $2,9^{\circ}$, am Oberschenkel $2,8^{\circ}$, in der Genualgegend $1,2^{\circ}$. Demnach differiert am meisten die Temperatur des Schulterblattes, des Rückens und des Oberschenkels. Die Extremitäten zeigen noch deutlich Unterschiede; dagegen ist an den Extremitätenenden der Temperaturunterschied am geringsten.

Versuch XIV

Die Hauttemperaturen bei 5 Merinoschafen im Alter von 4 Jahren. Die Vlieslänge betrug ca. 3 cm. Die Außentemperatur betrug $23-25^{\circ}$, die rel. Luftfeuchtigkeit 59-64 %. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle XIV zu ersehen.

Der Durchschnitt der Rektaltemperatur war $39,0^{\circ}$. Der Nasenspiegel zeigte die Temperatur von $30,6^{\circ}$. Die übrigen Temperaturdifferenzen an den einzelnen symmetrischen Körperstellen waren: am Masseter $1,8^{\circ}$, am Hals $2,0^{\circ}$, am Schulterblatt $2,4^{\circ}$, am Oberarm $2,0^{\circ}$, am Carpalgelenk $1,8^{\circ}$,

am Metacarpus $1,6^{\circ}$, an den Klauen $0,2^{\circ}$ und am Oberschenkel $1,6^{\circ}$.

Aus diesen angeführten Beispielen ist zu ersehen, daß auch bei Schafen Temperaturschwankungen über 2° vorkommen können.

V e r s u c h X V

Die Hauttemperaturen bei 5 Lämmern im Alter bis 3 Monate. Die Vlieslänge betrug ca. 2 cm. Gemessen wurde bei 23° Außentemperatur und 64 % rel. Luftfeuchtigkeit. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus der Tabelle XV ersichtlich.

Der Durchschnitt der Rektaltemperatur war $39,4^{\circ}$. Auch hier traten Temperaturschwankungen innerhalb der symmetrischen Körperstellen auf. Am Masseder $1,9^{\circ}$, am Hals $2,0^{\circ}$, am Schulterblatt $2,0^{\circ}$, am Rücken $1,5^{\circ}$, am Metacarpus $2,0^{\circ}$, an den Klauen $1,3^{\circ}$, und am Oberschenkel $1,5^{\circ}$.

Bei den Lämmern war die Wolle ebenfalls noch nicht lang genug, deshalb entstanden auch bei ihnen größere Temperaturschwankungen.

E) BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Betrachtet man die Ergebnisse der Hauttemperaturmessungen, so ergibt sich, daß die Körpertemperatur bei allen Versuchen innerhalb der physiologischen Grenze lag. Das Wärmeregulationszentrum vermag trotz einseitiger Wärmezufuhr einen Gleichgewichtszustand zu schaffen. Dieser Ausgleich ist aber in dem Falle nur möglich, solange die Toleranzgrenze für die betreffende Tierart nicht überschritten wird. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit während der Messungen günstig waren und die Wärmeabgabe durch Strahlung und Verdunstung nicht behindert war. Die Kühe wurden bei 25° und 53 % relativer Luftfeuchtigkeit gemessen, die Hunde bei 24° und 48 % relativer Luftfeuchtigkeit, die Schafe bei 23° - 25° und 59-64 % relativer Luftfeuchtigkeit, die Lämmer bei 23° und 64 % relativer Luftfeuchtigkeit.

Bei jungen Kälbern (bis 5 Tage alt) ist das Wärmeregulationsvermögen gut

entwickelt; sie zeigen nämlich bei einseitiger Sonnenbestrahlung innerhalb symmetrischen Punkte nur kleine Temperaturdifferenzen.

Auffallend ist das Temperaturgefälle bei Kühen. Im Meßbereich von $0 - 15^{\circ}$ treten bei Kühen Temperaturdifferenzen der Haut, namentlich an den peripheren Körperteilen, bis 17° auf.

Pferde haben dagegen ausgeglichene Hauttemperaturen. Im Meßbereich von $0 - 15^{\circ}$ treten bei Pferden im Vergleich zu Kühen Temperaturdifferenzen der Haut nur bis 8° auf. Pferde reagieren eher auf Änderungen der Außentemperatur als Rinder, die Wärmeabgabe erfolgt auch viel schneller als beim Menschen.

Bei Schafen und Lämmern treten, wie aus meinen Versuchen hervorgeht, bei einseitiger Sonnenbestrahlung ebenfalls Temperaturschwankungen innerhalb symmetrischen Stellen auf, was meiner Ansicht nach auch auf das kurze Haar zurückzuführen ist. Eine längere Wolle ist viel kompakter, und dadurch ein guter Isolator, welcher den Körper vor überschüssiger Wärmezufuhr von außen schützt und andererseits gleichzeitig die innere Wärmeregulation unterstützt.

Wesentlich bemerkenswert war die Tatsache, daß der Nasenspiegel bei Hunden, Temperaturschwankungen bis zu 4° aufweist. Bei Katzen dagegen ist der Nasenspiegel allgemein höher temperiert. Das gleiche gilt für die Ballen.

Im Rahmen der Untersuchungen ist auch dem Euter der Kühe besondere Beachtung geschenkt worden.

Es ergab sich bei den Messungen, daß dieses hochgezüchtete und sehr leistungsfähige Organ relativ hoch temperiert ist. In vielen Fällen lag die Temperatur des Euters nur knapp $1-2^{\circ}$ unter der Rektaltemperatur. Daraus kann sich eine Anfälligkeit dieses Organs für Erkrankungen ergeben. So ist anzunehmen, daß (neben anderen Erkrankungen) die verhältnismäßig seltene, aber akut verlaufende Colimastitis neben den sonst bekannten Ursachen, wie Darmstörungen, Prädisposition, hygienische Mängel usw. auch bei plötzlichen Temperaturschwankungen auftreten kann. Das gut durchblutete Euter zeigt bei einer Resistenzminderung, indem sich die toxischen Colistämme stark vermehren. Kalich (23) hat bereits in dieser Richtung Untersuchungen durchgeführt.

Die klimatischen Bedingungen, wie Temperatur und Feuchtigkeit der Luft sowie der Grad ihrer Bewegtheit und die Einwirkung der Sonnenbestrahlung, sind für die Gesundheit und Leistung der Haustiere von großer Bedeutung.

Die Thermometrie ist ein wesentlicher Faktor in der klimatischen Hygiene. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn auch die Hautthermometrie in der Tiermedizin praktische Anwendung finden würde.

IV.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die Hauttemperaturen der Kühe im Stall sind über der Körperoberfläche verschieden verteilt. Das Euter ist am höchsten temperiert. Symmetrische Körperstellen haben selten die gleiche Temperatur; einmal zeigt die linke und ein andermal die rechte symmetrische Stelle höhere Temperaturen auf.
2. Bei 0° variieren die Hauttemperaturen deutlich. An manchen Stellen kommt es im Vergleich zur Stalltemperatur zu Temperaturschwankungen bis 17°. Die geringsten Abweichungen der Hauttemperatur zeigt dabei das Euter. Die tiefste Temperatur liegt am Ohr bzw. an der Hornspitze und an der Klaue.
3. Bei einseitiger Sonnenbestrahlung treten Temperaturunterschiede innerhalb der symmetrischen Stellen auf, namentlich an der Hungergrube mit einem Maximum von 3,4°. Die Extremitäten zeigen gewöhnlich geringere Temperaturen als der Rumpf.
4. Kälber haben höhere Rektal- und Hauttemperaturen als Kühe. Sie besitzen ein gutes Haarkleid und dadurch ausgeglichene Hauttemperaturen.
Bei einseitiger Sonnenbestrahlung treten relativ kleine Temperaturdifferenzen auf; sie sind geringer als bei Kühen.
5. Pferde haben bei Stalltemperaturen ausgeglichene Hauttemperaturen, wobei der Hals mit am höchsten temperiert ist. Die Eutertemperatur des Pferdes liegt unter der bei Kühen. Bei 0°C im Freien treten im Vergleich zur Stalltemperatur Hauttemperaturdifferenzen bis 8° auf.
Bei 30° Außentemperatur und einseitiger Sonnenbestrahlung sind Rücken und Schwanzansatz bei manchen Pferden höher temperiert als das Rektum.
6. Bei Hunden liegt die Hauttemperatur in der Inguinalgegend nur 0,8° unter der Rektaltemperatur. Die Temperatur des Nasenspiegels variiert bis zu 4°.

Bei einseitiger Sonnenbestrahlung ist auch bei Hunden ein Temperaturgefälle vorhanden. Die größte Temperaturdifferenz ist am Schulblatt, am Rücken und Oberschenkel zu verzeichnen. Dagegen nimmt die Temperaturdifferenz an den Extremitäten distal mehr und mehr ab.

7. Bei Katzen sind im geschlossenen Raum die Hauttemperaturen der Herzgegend und am Ohrgrund am höchsten. Der Nasenspiegel ist um 7° wärmer als beim Hund. Die Temperatur der Inguinalgegend liegt 3° unter der Rektaltemperatur.
8. Bei Schafen und Lämmern sind bei einseitiger Wärmezufuhr innerhalb der symmetrischen Stellen Temperaturdifferenzen vorhanden, was in diesem Falle auch auf ein kurzes Vlies bei den Versuchstieren zurückzuführen ist.
9. Das verwendete elektronische Thermometer "Thermophil", Typ 9410 war hinsichtlich seiner Genauigkeit für wissenschaftliche Untersuchungen völlig ausreichend und ist auch für eine Verwendung in der Praxis durchaus zu empfehlen.

V.

SCHRIFTTUMSVERZEICHNIS

- v. Anrep: Über die peripheren Temperaturen bei Lungenerkrankungen. Ver.physik.med.Ges. Würzburg 1897, 14, 44.
- BecquereI u.
Brechet: Premiere Mémoire sur la chaleur animal. Zoologie. 2, 3; 1935
- v. Bärensprung: Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse beim Menschen im gesunden und kranken Zustande (Zit. n. Landsiedel)
- Boekh: Untersuchungen über die Hauttemperaturen der Tiere. Inaugural Diss. Giessen 1911
- Bazett, H.C. und
B. Mc. Glone: Amer. J. Physiol. 1927
- Bazett, H.C.: Amer. J. Med.Sci. 218, 483, 1949
(Zit. n. Hensel)
- Brück, K., und
Hensel, H.: Pflügers Arch. 257, 70, 1953,
(Zit. n. Hensel)
- Burton, A.C.: J. Nutrit 9, 261, 1934 (Zit.n.Hensel)
- v. Buddenbrock: Grundriß der vergleichenden Physiol.
Bd. II, S.897 Berlin 1937
- Colin: Traitéde Physiologie comparée des animaux.
Troisième edition 1886 (Zit.n.Landsiedel)
- Cowles, R.B.: Science (Lancaster Pa.) 103, 74, 1947
(Zit.n.Hensel)
- Davy, J.: Philosophical Transactions of the Royal Society of London. P.590 An accorent of some experiments on animal heats. (Zit. n.Landsiedel)

13. Du Bois, E.F. und
J.D. Hardu: Temperature, its measurement and control.
S. 537 New York 1941 (Zit.n.Hensel)
14. Ellenberger -
Baum: Vergleichende Anatomie der Haussäugetiere.
17. Aufl. Berlin
15. Ellenberger -
Scheunert: Vergleichende Physiologie der Haussäugetiere.
3. Aufl. Berlin
16. Engel: Die Beeinflussung der Hauttemperatur durch Verlust
des Haarkleides. Diss. Giessen 1912
17. Ederstrom, H.E.: Amer. J. Physiol. 4, 245, 1952
(Zit. n. Hensel)
18. Hansen - Möller: Die Hauttemperatur während der Narkose und ihre
prognost. Bedeutung. Dtschr. Z. chir. 241, 129
19. Hoffmann: Untersuchungen über die Hauttemperatur des Schafes
mit dem Thermo-Element. Diss. Hannover 1938
20. Horvath, S.M.,
A.Rubin u. E.L. Foltz: Amer. J. Physiol. 161, 316, 1950
(Zit. nach Hensel)
21. Ipsen: Hauttemperatur: Leipzig Georg Thieme, 1936
22. Junginger: Untersuchungen über den Einfluß der Wärmezufuhr
auf die Hauttemperatur bei Pferd und Rind,
Diss. Giessen 1912
23. Kalich, J.: Die Colimastitis des Rindes.
Dtsch. Tierärztliche Wochenschrift.
65. Jahrg., Nr. 19, S.534, 535
24. Knorpp: Untersuchungen über die Hauttemperatur bei der
Ziege und beim Schaf. Diss. Giessen 1911
25. Kunkel: Über die Temperatur der menschlichen Haut.
Physik.-med.Ges. Würzburg 1886
26. Landsiedel: Untersuchungen über die Hauttemperatur des Rindes

- mit dem Thermo-Element. Diss. Hannover 1937
27. Miessner-Schoop: Veterinärhygiene Hannover Schaper 1935
28. Marioth: Beiträge zur Kenntnis der Hautwärme beim Hunde.
Diss. Giessen 1911
29. Murlin, I.R.: Erg. Physiol. 42, 153, 1939
(Zit. n. Hensel)
30. Nommensen: Untersuchung über die Hauttemperatur der Ziege
mit dem Thermo-Element. Diss. Hannover 1938
31. Rubner: Einfluß der Haarbedeckung auf Stoffverbrauch und
Wärmebildung. Arch. f. Hyg. 20, 365, 1896
(Zit. n. Hoffmann)
32. Senator: Beiträge zu der Lehre von der Eigenwärme und dem
Fieber: Virchows Arch. 45, 313, 1886
33. Sheard, C.H.,
M.D. Williams . Temperature its measurement and control.
- u.B.T. Horton: S. 557. New York 1951 (Zit. n. Hensel)
34. Wilson, W.O.
und T.H. Amer. J. Physiol. 166, 572, 1951
Plaister: (Zit. n. Hensel)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. A. M e y n,
Vorstand des Tierhygiene-Institutes der Universität München
für die Überlassung des Themas meinen verbindlichen Dank
aussprechen. Ebenso danke ich Herrn Priv. Doz. Dr. J.
K a l i c h , am Tierhygiene-Institut, für seine freundliche
Unterstützung bei der Durchführung meiner Arbeit.

L E B E N S L A U F

Am 30. Juni 1927 wurde ich, Erwin Fröhlich, als Sohn des Fleischermeisters Josef Fröhlich und seiner Ehefrau Hermine Fröhlich, geborene Reichel in Jasenovo (Banat, Jugoslawien) geboren.

Ich besuchte dort die Volksschule und anschließend das Realgymnasium in Werschetz. Ich wurde aus der 7. Klasse im Jahre 1944 zum Wehrdienst eingezogen. Ein Jahr später kam ich in Gefangenschaft. Nach meiner Entlassung bereitete ich mich in Warendorf auf das Abitur vor, welches ich Ostern 1954 in Dortmund ablegte.

Im Sommer desselben Jahres nahm ich das Studium der Tiermedizin an der Universität in München auf. Im Juli 1958 meldete ich mich zum tierärztlichen Staatsexamen und legte dies im Dezember 1958 ab.



TABELLE: I

Temperaturen auf der Haut

K Ü H E

Stalltemperatur 15
rel. Luftfeuchtigkeit

Nr.	Rasse Alter	Rektal- temperatur	Seite	Flatzmaul	Stirn	Messeter	Horn- grund	Horn- spitze	Ohrgrund	Ohrspitze Innenseite	Hals	Atlas	Schulter- blatt	Bug- gelenk	Unter- arm	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Kron- rand	Klaue	Brust- mitte	Herz- gegend	Schaukel- knorpel	Hunger- grube	Rücken	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Vorder- viertel	Hinter-
1.	Allgäuer 4 1/2 J.	38,8	1. r.	30,0	33,0	33,0 33,4	33,7 34,5	20,8 21,5	35,8 35,6	35,1 35,1	33,4 33,1	34,0	32,6 32,5	33,2 33,5	33,4 32,5	32,4 32,2	31,4 31,5	31,0 31,6	27,1 28,4	34,0	34,5	33,2	34,4 33,8	33,5 33,4	33,1 32,3	33,2 34,0	31,0 31,4	36,0	36
2.	Allgäuer 5 Jahre	38,6	1. r.	31,8	33,8	34,4 34,7	33,6 34,1	22,4 21,7	35,5 36,1	35,3 35,1	33,9 34,1	34,8	32,9 33,7	33,1 34,1	32,9 32,7	33,4 33,1	33,1 32,4	32,6 31,7	28,6 29,4	33,8	33,7	34,8	34,7 33,9	34,4 33,9	33,7 33,1	32,4 32,0	30,4 30,9	35,6	36
3.	Allgäuer 6 Jahre	38,3	1. r.	27,7	34,1	32,8 33,4	34,6 33,8	24,4 26,1	34,8 34,1	34,1 33,7	33,9 34,1	32,8	33,9 33,2	33,8 33,5	33,9 34,6	32,6 32,4	32,0 32,4	32,0 31,6	26,4 27,8	34,1	35,1	34,6	33,6 34,1	33,0 32,7	34,1 33,7	32,6 32,4	32,4 31,0	36,4	36
4.	Allgäuer 5 Jahre	39,0	1. r.	29,4	34,6	31,7 32,9	31,6 32,4	22,0 21,4	33,4 34,0	34,0 33,7	33,9 34,1	33,9	34,0 34,7	32,6 33,7	33,6 32,8	32,8 32,4	32,4 31,9	30,6 31,7	29,6 28,7	34,9	34,7	34,1	34,1 35,3	34,6 34,6	33,8 33,7	32,1 33,7	30,1 31,6	35,6	35
5.	Allgäuer 3 1/2 J.	38,2	1. r.	31,9	34,2	32,6 33,4	32,9 33,4	23,6 24,1	34,9 35,4	35,2 34,6	34,1 34,6	33,7	33,9 34,1	33,0 32,6	34,6 33,4	32,0 31,4	31,7 30,6	31,9 33,4	27,6 29,4	33,1	34,9	32,4	34,1 33,6	34,7 33,8	34,1 34,0	33,7 32,9	31,6 32,4	36,1	36
Mittel- wert		38,6	1. r.	30,1	33,9	32,9 33,5	33,3 33,6	22,6 22,9	34,9 35,0	34,7 34,4	33,7 34,0	34,8	33,5 33,6	33,1 33,5	33,7 33,2	32,6 32,2	32,1 31,7	31,6 32,0	27,8 28,7	34,0	34,6	33,8	34,2 34,1	34,0 33,7	33,7 33,5	32,8 33,0	31,1 31,4	35,9	36



TABELLE: II

KÄLBER
1 - 5 Tage alt

Temperatur auf der Haut

Stalltemperatur 15 °
rel. Luftfeuchtigkeit 87 %

Nr.	Seite	Rektal- temperatur	Flotzmaul	Stirn	Masseter	Triel	Ohrgrund	Hals	Sculter- blatt	Oberarm	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Hunger- grube	Rücken	Bauchwand seitlich	Schaukel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Klaue
1.	l.	39,6	30,8	30,2	34,0	34,8	35,0	36,8	34,3	35,2	34,2	31,4	36,2	36,0	35,4	35,9	35,5	34,4	33,5	32,0	26
	r.				34,3		36,2	36,7	35,7	35,4	35,1	31,5	36,4	35,7	35,7		35,2	34,7	33,9	32,4	28
2.	l.	39,1	25,8	30,9	33,6	33,9	34,9	35,0	34,8	35,6	32,0	29,5	36,4	35,3	35,2	35,4	35,3	33,8	33,0	30,5	22
	r.				33,4		35,1	35,2	34,6	35,4	32,4	29,4	37,3	35,1	35,4		35,0	33,6	33,2	31,4	22
3.	l.	40,1	27,4	31,1	34,6	33,6	35,4	35,4	35,1	35,4	34,4	30,6	36,0	35,4	35,0	35,7	36,0	34,1	32,4	32,1	27
	r.				33,9		36,1	36,1	34,9	35,1	34,3	31,2	36,7	35,9	34,9		35,2	34,4	33,1	33,0	26
4.	l.	40,2	28,4	31,6	34,7	34,1	35,1	36,0	35,1	35,7	34,9	29,1	36,1	36,1	35,1	36,1	35,1	33,1	33,1	32,1	27
	r.				34,1		34,6	36,1	34,1	34,0	33,6	31,4	36,2	35,0	35,7		35,2	34,2	34,0	33,2	29
5.	l.	39,5	26,9	31,4	34,6	34,7	36,0	35,1	34,0	34,9	35,0	30,6	35,4	35,9	34,1	35,7	35,7	33,1	33,9	33,6	28
	r.				33,1		35,2	34,7	35,3	34,2	34,1	36,7	36,1	35,3	35,1		34,9	34,6	34,1	32,1	28
Mittel- wert	l.	39,7	27,8	31,0	34,3	34,3	35,3	35,6	34,8	35,3	34,1	30,2	36,0	35,6	34,9	35,6	35,4	33,7	33,2	32,0	27
	r.				33,7		35,4	35,6	34,9	34,9	33,9	30,8	36,5	35,4	35,4		35,1	34,3	33,6	32,4	28

TABELLE: III

Temperaturen auf der Haut

K Ä L B E R
6 - 8 WochenStalltemperatur 17 -
rel. Luftfeuchtigkeit

Nr.	Seite	Rektal- temperatur	Stirn	Messeter	Atlas	Ohrgrund	Hals	Schulter- blatt	Oberarm	Carpal- gelenk	Meta- karpus	Hunger- grube	Bauch- wand	Schaukel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Torsal- gelenk	Meta- tarsus	Schwanz- ansatz
1.	l. r.	39,2	35,5	34,5 34,7	36,2	37,0 37,4	36,9 36,5	37,2 37,3	36,4 36,5	35,0 35,2	33,1 34,1	36,1 36,2	36,0 36,3	37,1	36,2 36,0	36,2 36,1	36,3 36,0	33,5 33,4	36,5
2.	l. r.	38,7	34,8	35,2 35,4	36,3	37,4 36,6	36,3 36,3	36,9 36,8	36,8 36,4	34,3 34,2	33,6 33,6	36,4 35,9	34,6 36,5	36,9	36,2 36,1	35,8 35,5	35,8 36,1	32,9 32,8	36,6
3.	l. r.	38,7	33,9	34,9 34,7	35,4	36,5 36,3	36,1 35,4	35,5 36,2	35,6 35,6	35,6 33,7	33,1 33,3	35,2 35,7	36,1 35,3	36,4	35,1 35,0	35,0 35,1	35,9 35,2	32,7 32,9	35,8
4.	l. r.	39,6	34,1	35,6 35,1	35,9	36,6 36,2	36,2 36,3	36,3 36,4	35,9 36,0	34,7 35,2	34,2 34,2	35,8 36,5	36,4 36,3	36,6	33,9 35,5	35,9 35,8	36,6 36,3	34,1 33,8	34,6
5.	l. r.	38,8	33,5	34,8 34,2	35,0	36,2 36,1	35,9 35,9	35,8 35,4	35,9 35,4	35,5 33,0	33,7 33,7	36,4 36,1	35,9 35,5	36,7	35,9 35,3	34,2 36,1	36,0 35,9	33,7 33,2	35,0
6.	l. r.	38,6	33,9	35,1 34,9	35,8	36,8 36,7	35,6 35,6	36,2 34,1	35,9 35,8	34,9 35,0	33,2 33,3	36,2 36,3	35,2 34,9	36,2	36,4 35,9	35,1 35,2	34,7 34,5	32,0 31,5	34,7
7.	l. r.	38,9	35,2	35,2 35,0	36,3	37,1 36,9	35,8 35,9	37,4 37,7	36,2 36,4	34,8 34,3	34,2 33,9	36,4 36,7	36,2 35,9	37,4	36,4 36,7	36,1 36,1	35,7 35,8	34,2 34,1	35,7
8.	l. r.	39,6	34,8	34,5 34,3	36,1	37,2 36,9	36,4 36,5	36,2 36,1	35,7 35,8	35,2 35,3	33,4 33,2	35,2 35,7	36,0 36,1	36,2	34,1 36,0	34,4 36,1	35,8 35,7	33,9 34,2	35,1
9.	l. r.	39,2	33,8	35,2 33,3	35,7	36,8 36,7	36,7 36,6	37,2 37,1	35,8 35,4	34,8 35,1	34,2 34,3	35,4 35,6	36,4 36,8	36,8	35,2 35,4	35,4 34,9	34,7 34,2	33,2 31,4	36,1
10.	l. r.	38,7	34,7	34,8 34,7	36,2	37,1 37,3	36,4 36,7	36,1 35,0	36,2 35,9	34,9 35,0	33,7 33,8	35,8 35,7	34,0 36,1	37,3	36,0 35,8	35,4 35,7	36,2 35,8	34,8 34,5	35,8
Mittel- wert	l. r.	39,0	34,4	34,9 34,7	35,8	36,8 36,7	36,2 36,1	36,4 36,2	36,0 35,9	34,9 34,6	33,6 33,7	35,8 36,0	35,6 35,9	36,7	35,5 35,7	35,3 35,6	35,7 35,5	33,5 33,1	35,5

TABELLE: IV

Temperaturen auf der Haut

K Ä L B E R

4 Monate alt

Stalltemperatur 18 - 20
rel. Luftfeuchtigkeit 7

Nr.	Seite	Rektal- temperatur	Stirn	Ohrgrund	Atlas	Masseter	Hals	Schulter- blatt	Unter- arm	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Klaue	Hunger- grube	Bauch- wand	Schaukel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Meta- tarsus	Regio inguinalis
1.	1. r.	39,5	34,5	35,5 35,4	35,3	34,2 34,5	34,2 34,9	34,2 34,7	35,5 34,6	34,9 34,8	33,7 33,4	29,7 29,5	35,2 35,3	36,2 36,0	35,4	34,4 34,2	33,9 34,1	34,4 33,9	37,5 37,6
2.	1. r.	38,7	33,9	35,9 36,2	35,4	34,7 34,6	34,8 35,6	34,9 33,8	35,9 35,8	34,4 34,7	34,0 33,8	28,6 29,1	35,0 34,8	36,5 36,9	35,7	34,5 34,8	34,6 34,8	33,9 34,2	37,5 37,6
3.	1. r.	39,4	34,9	35,8 32,5	35,3	33,7 34,1	33,1 35,4	34,7 33,2	34,2 34,0	34,2 33,7	33,2 33,6	30,6 29,7	36,1 35,7	35,4 36,1	35,1	34,7 34,6	32,6 34,1	32,6 33,1	36,6 35,1
4.	1. r.	38,4	33,8	34,4 35,2	34,2	34,4 34,5	34,7 34,8	34,2 34,6	34,6 34,5	34,8 34,4	33,7 32,2	28,4 28,9	35,4 36,7	36,1 36,0	36,1	34,1 33,2	34,6 34,2	34,2 33,7	37,2 37,8
5.	1. r.	39,6	34,7	34,8 35,1	35,4	35,1 34,7	34,7 34,6	35,5 34,3	35,4 35,4	33,2 34,4	33,7 33,2	30,4 28,6	36,1 35,7	36,1 35,8	35,4	35,1 34,7	32,8 34,9	33,7 31,8	36,4 35,6
6.	1. r.	39,2	35,1	35,2 35,4	36,1	34,1 34,7	35,3 35,1	35,1 34,9	34,9 34,8	33,9 34,1	33,1 32,6	29,0 27,8	33,2 35,8	36,8 36,9	35,8	34,6 34,2	34,0 33,9	33,8 31,4	37,9 37,4
7.	1. r.	38,4	34,9	36,1 36,9	35,2	34,2 35,1	33,1 34,7	33,1 34,2	34,1 34,2	33,1 34,3	33,1 31,7	29,4 30,3	35,7 34,4	35,4 36,1	34,8	35,1 34,7	32,2 34,1	33,7 32,8	36,8 37,2
8.	1. r.	38,6	34,8	36,1 36,0	35,7	35,2 35,1	34,3 33,9	34,4 33,5	34,2 32,5	34,8 35,0	33,5 34,4	28,2 27,1	35,1 35,9	36,2 36,6	36,7	34,9 35,1	34,8 34,2	33,7 34,0	37,0 37,0
9.	1. r.	39,2	33,1	34,7 35,4	35,4	34,7 34,8	35,0 35,2	34,7 34,8	34,8 35,4	34,3 32,4	34,1 33,9	28,9 30,1	36,1 35,8	36,2 36,7	35,4	34,7 34,4	33,7 32,8	33,6 32,5	37,2 35,4
0.	1. r.	38,7	35,0	36,3 35,8	36,0	35,4 34,2	35,1 34,3	35,4 34,3	34,3 34,7	34,4 34,6	34,7 31,1	30,1 29,1	36,4 35,8	35,8 36,1	36,2	35,2 34,5	34,1 34,2	34,0 34,2	37,0 37,4
ttel-l. rt	1. r.	38,9	34,5	35,8 35,4	35,4	34,5 34,6	34,6 34,8	34,4 34,2	34,8 35,0	34,2 34,4	33,7 32,9	29,3 29,0	34,4 35,5	36,0 36,6	35,6	34,7 34,4	33,7 34,1	33,7 33,1	37,1 36,8

TABELLE: V

P F E R D E

Temperaturen auf der Haut

Stalltemperaturen 15 °
rel. Luftfeuchtigkeit 85 %

Nr.	Rasse Alter Name	Seite	Rektal- temperatur	Stirn	Ober- lippe	Masseter	Ohrgrund	Hals	Schulter- blatt	Bizeps	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Huf (vorne)	Brust- eingang	Bauch- wand	Rücken	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Unter- schenkel	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Schwanz-
1.	Kaltblutstute 9 Jahre "Liesl"	l. r.	37,9	31,4	31,6	34,8 34,7	35,6 35,0	33,5 33,9	32,0 33,1	32,4 33,6	28,4 29,5	26,3 26,5	22,0 22,7	32,4	32,3 32,6	32,4 32,6	32,1 32,0	32,1 32,4	32,1 31,7	30,2 31,4	29,8 28,4	32 32
2.	Kaltblutstute 9 Jahre "Olga"	l. r.	37,6	30,8	32,1	34,2 33,7	35,0 35,6	34,1 33,7	33,0 32,7	32,5 33,5	29,5 27,3	26,1 27,0	21,6 23,4	32,5	32,6 33,1	32,1 32,7	32,4 33,0	31,4 32,6	32,0 31,7	30,7 31,4	29,7 30,4	32 31
3.	Kaltblutstute 3 1/2 Jahre "Senta"	l. r.	37,7	32,1	30,4	33,4 34,2	34,7 34,2	34,0 33,6	33,4 32,6	33,0 32,7	27,6 28,4	27,6 27,0	24,0 22,6	32,7	33,4 32,6	32,9 32,8	33,4 32,6	32,4 31,7	33,1 32,4	30,6 31,2	28,4 29,6	32 33
4.	Kaltblutstute 8 Jahre "Anna"	l. r.	37,5	33,1	31,4	33,4 32,7	33,9 34,2	33,2 32,7	33,1 34,4	32,1 33,7	27,4 28,6	27,3 27,7	23,6 22,1	31,9	32,4 33,5	33,0 32,7	32,4 32,1	33,0 32,1	32,1 31,5	31,5 31,2	27,1 28,4	32 32
5.	Haflinger - stute 3 Jahre	l. r.	37,4	32,4	30,1	34,8 34,6	35,1 35,4	33,1 34,2	33,1 32,5	32,6 31,4	27,1 28,4	27,5 27,9	22,4 23,5	32,1	32,1 33,4	32,5 32,4	32,1 31,9	31,9 32,5	32,8 32,6	31,7 30,7	29,6 30,1	31 31
Mittel- wert		l. r.	37,6	31,9	31,1	34,1 33,9	34,9 35,0	33,6 33,6	32,9 33,0	32,5 33,0	28,0 28,4	26,9 27,2	22,7 22,8	32,3	32,6 33,0	32,5 32,6	32,6 32,3	32,2 32,3	32,6 32,0	30,9 31,1	28,8 29,4	32 32

TABELLE: VI
Ort: Tierasyl München-Riem

H U N D E

Temperaturen auf der Haut

Raumtemperatur 20 °
rel. Luftfeuchtigkeit 58

Nr.	Rasse Alter	Seite	Rektal- temperatur	Nasen- spiegel	Stirn	Ohrgrund	Ohrspitze	Masseter	Hals	Schulter- blatt	Bug- gelenk	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Ballen (vorne)	Herz- gegend	Rücken	Bauchwand (lateral)	Schaukel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Ballen (hinten)
1.	Schäferhündin 4 Jahre	l. r.	37,6	18,0	31,2	35,4 34,8	31,4 31,9	33,9 34,6	35,7 35,1	33,5 33,7	33,1 34,1	31,4 31,7	30,1 31,2	26,5 27,9	32,7	32,2 32,8	32,1 32,0	32,9	32,6 33,0	32,1 32,5	31,4 30,6	29,9 28,7	27,1 28,3
2.	Schäferhund Rüde Bast. 5 1/2 Jahre	l. r.	38,1	16,7	32,0	34,6 35,1	32,3 32,7	33,4 33,1	32,7 33,8	32,4 33,1	32,0 32,7	33,4 32,6	31,5 32,1	24,6 25,7	31,9	31,8 32,3	32,1 32,8	31,4	32,1 31,6	30,5 31,4	30,7 30,4	30,1 29,6	27,4 26,5
3.	Boxerhündin Bast. 2 Jahre	l. r.	38,0	20,6	29,5	34,1 33,7	29,8 30,1	34,1 34,7	33,5 35,1	33,1 32,5	32,7 33,0	32,4 32,6	30,4 31,2	28,4 29,1	34,7	31,7 32,3	33,0 32,7	33,1	33,2 33,8	30,1 31,6	30,4 31,1	30,0 29,3	28,4 27,8
4.	Schäferhund Rüde 4 Jahre	l. r.	37,9	21,6	31,5	34,6 34,2	29,6 30,8	33,7 32,6	34,1 33,1	33,1 32,9	32,6 33,7	31,6 32,4	31,2 31,4	26,1 27,3	34,0	32,6 33,2	32,7 32,3	33,2	33,0 32,7	32,6 32,1	31,9 30,7	29,7 30,9	28,3 29,0
5.	Boxerhund Rüde Bast. 7 Jahre	l. r.	37,8	20,4	29,3	34,3 33,1	30,1 30,7	33,8 34,4	34,9 35,9	34,1 33,6	32,7 33,5	32,0 32,8	30,6 31,8	30,0 28,4	33,4	33,2 33,0	32,1 33,3	31,8	33,4 32,7	33,0 32,6	30,1 31,4	29,7 30,8	26,1 26,7
Mittel- wert		l. r.	37,9	19,5	30,7	34,6 34,4	30,6 31,2	33,8 33,9	34,2 34,6	33,2 33,1	32,6 33,4	32,2 32,4	30,8 31,5	27,1 27,7	33,2	32,3 32,7	32,4 32,6	32,5	32,9 32,7	33,7 32,0	30,9 30,8	29,9 29,8	27,4 27,7

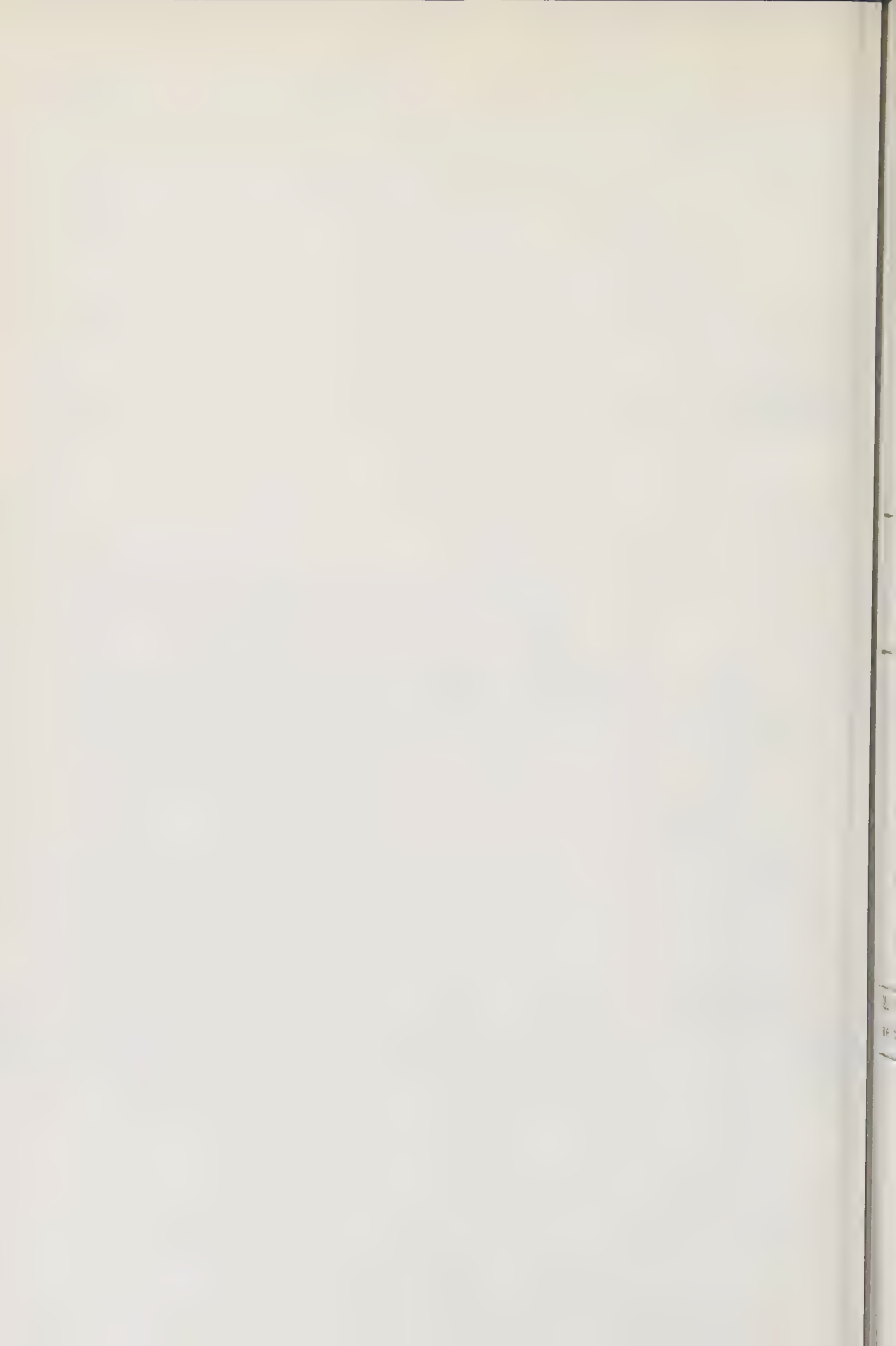


TABELLE: VII
Ort: Tierasyl München-Riem

K A T Z E N

Temperaturen auf der Haut

Raumtemperatur 20 °
rel. Luftfeuchtigkeit 55 %

Nr.	Alter	Seite	Rektal- temperatur	Nasen- spiegel	Stirn	Ohrgrund	Hals	Schulter- blatt	Bug- gelenk	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Ballen (vorne)	Rücken	Bauch- wand	Herz- gegend	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Inguinal- gegend	Schwanz- ansatz
1.	10 Mon.	l. r.	38,6	30,4	30,1	34,6 34,1	33,2 33,0	32,5 32,1	31,2 31,4	31,5 31,1	28,8 27,6	29,4 29,6	32,1 32,4	33,1 33,4	35,1	31,5 32,6	31,8 32,7	28,4 29,1	27,5 27,0	35,7 35,6	32,4
2.	2 Jahre	l. r.	38,9	27,1	30,5	34,1 33,6	32,1 32,4	33,2 33,1	31,6 32,1	30,5 31,1	29,1 28,4	30,1 29,7	32,6 33,0	32,6 32,9	34,7	32,5 32,6	32,7 31,0	29,1 30,6	29,1 28,6	35,8 35,7	32,1
3.	1 Jahr	l. r.	38,1	23,6	31,7	33,9 34,1	33,1 32,8	33,6 33,9	32,1 31,7	31,6 30,9	29,6 30,0	29,8 30,4	33,1 33,7	32,9 33,7	35,4	32,7 31,6	31,6 30,7	30,4 28,9	28,6 29,4	36,0 35,5	32,8
4.	8 Mon.	l. r.	39,1	29,1	31,0	34,5 34,7	34,0 33,1	32,7 33,3	31,8 33,5	31,7 30,1	29,5 30,1	30,1 29,2	33,1 32,6	32,4 33,0	34,5	30,7 30,8	30,1 30,7	29,1 30,4	27,6 28,3	36,5 35,8	31,8
5.	1 1/2 Jahre	l. r.	38,7	24,2	30,5	34,4 33,9	33,5 32,7	32,7 33,4	31,7 32,0	30,7 31,2	30,1 29,0	29,6 28,8	32,8 33,0	32,9 33,5	35,0	32,7 31,6	29,6 31,8	29,5 30,0	26,1 27,0	34,9 35,3	30,7
Mittel- wert		l. r.	38,7	26,9	30,7	34,3 34,1	33,2 32,8	32,9 33,2	33,7 32,1	31,2 30,9	29,4 29,0	29,8 29,5	32,7 32,9	32,7 33,5	34,9	32,0 31,9	31,2 31,4	29,5 29,8	27,8 28,1	35,8 35,6	32,0

TABELLE: VIII
Ort: Schleisheim

P F E R D E

Temperaturen auf der Haut

Aussetemperatur 0 °
rel. Luftfeuchtigkeit 80 %

Nr.	Rasse Alter Name	Seite	Rektal- temperatur	Stirn	Ober- lippe	Masseter	Ohrgrund	Ohrspitze	Hals	Schulter- blatt	Bug- gelenk	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Huf (vorne)	Rücken	Bauch- wand	Schaukel- knorpel	Herz- gegend	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Enter- mitte	Schwanz-
1.	Kaltblutstute 9 Jahre "Liesl"	l. r.	38,0	24,3	24,7	28,0 27,4	29,1 28,4	16,7 15,6	31,1 30,4	27,5 28,2	28,6 28,9	23,4 24,0	20,1 22,3	15,5 15,2	26,4 26,8	28,4 27,1	27,4	31,4	27,3 26,9	27,5 28,0	26,5 24,1	20,4 19,6	28,9	28,9
2.	Kaltblutstute 9 Jahre "Olga"	l. r.	37,7	23,6	25,0	27,8 28,0	28,4 29,1	17,0 16,8	30,1 30,8	28,4 29,0	27,7 28,1	24,3 25,7	22,1 20,6	16,4 15,0	27,4 27,1	29,4 28,1	28,4	32,1	28,4 26,1	26,4 27,1	26,3 25,1	20,0 19,6	27,7	27,7
3.	Kaltblutstute 3 1/2 Jahre "Senta"	l. r.	37,5	24,8	25,4	26,1 27,3	28,7 28,6	16,4 15,3	30,1 31,6	28,4 26,9	27,3 28,9	26,3 26,7	23,1 21,9	17,4 15,6	29,4 27,8	26,3 25,4	28,7	29,6	26,3 27,5	26,4 25,7	24,7 25,8	20,4 22,2	27,3	27,3
4.	Kaltblutstute 8 Jahre "Anna"	l. r.	37,9	25,5	26,3	25,4 26,1	27,3 27,5	15,1 16,7	30,1 31,8	28,6 29,4	27,4 26,7	23,5 24,8	21,5 21,7	15,0 16,4	28,4 27,8	26,5 25,8	26,9	30,8	26,5 28,7	25,4 27,1	23,9 24,5	21,5 20,5	28,9	28,9
5.	Haflinger - stute 3 Jahre	l. r.	37,6	24,3	24,0	24,9 25,2	28,3 29,2	17,8 16,5	32,0 32,3	29,9 30,3	27,4 28,2	24,5 25,0	20,1 21,6	15,2 15,5	26,2 26,0	27,5 29,3	27,0	31,3	27,4 25,5	26,4 26,7	26,0 25,7	22,4 20,3	28,5	28,5
Mittel- wert		l. r.	37,7	24,5	25,1	26,4 26,8	28,3 28,6	16,6 16,2	30,7 31,4	28,6 28,7	27,7 28,2	24,4 25,2	21,4 21,6	15,9 15,6	27,6 27,1	27,6 27,1	27,7	31,0	27,4 26,9	26,4 26,9	25,5 25,0	20,9 20,4	28,2	28,2

TABELLE: IX
Ort: Schießsneim

K Ü H E

Temperaturen auf der Haut

Aussentemperatur 0 °
rel. Luftfeuchtigkeit 78 %

Nr.	Rasse Alter	Seite	Rektal- temperatur	Flotzmaul	Stirn	Masseter	Ohrgrund	Ohrspitze	Hals	Schulter- blatt	Bug- gelenk	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Klaue vorne	Rücken	Bauchwand lateral	Schaukel- knorpel	Herz- gegend	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Euter V.-viertel	Euter H.-viertel	Schwanz- ansatz
1.	Allgäuer 5 Jahre	l. r.	38,6	15,0	30,1	31,4 30,7	32,8 32,1	17,4 17,0	28,5 27,7	29,8 30,1	31,4 31,9	26,3 25,8	22,7 21,4	16,4 15,0	28,4 28,3	30,8 30,5	28,9	32,4	28,4 28,5	29,5 28,6	27,3 27,8	21,7 20,9	27,4	31,7	27,5
2.	Allgäuer 4 1/2 J.	l. r.	38,2	16,7	29,1	30,5 29,6	31,8 31,6	16,7 17,3	27,4 27,1	30,1 28,1	30,1 30,4	25,7 24,3	22,4 21,5	16,7 17,3	28,0 27,2	30,1 30,7	29,4	31,2	29,1 28,3	27,4 28,1	28,1 27,7	20,8 21,5	29,7	30,2	27,5
3.	Allgäuer 5 Jahre	l. r.	39,1		29,7	29,8 30,7	32,1 32,4	17,8 16,4	28,1 27,5	29,5 30,4	31,2 30,7	27,4 26,2	24,3 23,4	15,2 16,8	26,9 27,4	29,6 29,2	27,1	32,4	29,4 29,7	28,6 27,2	26,2 26,3	20,6 21,3	27,4	30,6	24,5
4.	Allgäuer 3 1/2 J.	l. r.	39,0		27,4	30,1 30,4	31,8 31,6	18,4 17,9	26,4 28,6	28,6 29,2	29,6 30,0	24,9 25,8	22,6 21,9	16,5 16,7	27,8 28,3	28,7 29,6	29,6	31,5	28,4 27,7	28,1 29,3	27,4 26,2	21,9 22,6	30,1	30,9	27,5
5.	Allgäuer 2 1/2 J.	l. r.	39,2	15,2	30,5	28,5 28,3	32,7 32,5	15,0 15,3	27,6 25,2	27,1 28,3	29,9 27,4	26,3 25,9	23,1 22,7	17,4 15,0	26,7 28,4	30,1 31,4	28,7	30,7	27,2 29,9	27,0 29,7	25,7 27,3	22,4 21,7	28,5	31,7	28,5
6.		l. r.	38,8	15,4	29,3	30,0 29,9	32,2 32,0	17,1 16,8	27,6 27,2	29,0 29,2	30,4 30,1	26,1 25,6	23,0 22,2	16,4 16,1	27,5 27,9	29,8 30,3	28,7	31,6	28,5 28,8	28,3 28,6	26,9 27,0	21,5 21,6	28,6	31,0	27,5

Tabell: X

Hauttemperaturen bei
einsittiger Sonneneinstrahlung

K Ü H E

Temperatur 24 - 28 °
rel. Luftfeuchtigkeit 45

Nr.	Rasse Alter	Rekta- temperatur	Seite	Flotzmaul	Stirn	Masseiter	Horn- grund	Horn- spitze	Ohr- grund	Ohr- spitze	Haar	Atlas	Scapula- blatt	Bu- gelenk	Unter- arm	Carpal- gelenk	Meta- tarsus	Artenrand	Klaue	Brust- mitte	Herz- mitte	Schaukel- knorpel	Humer- grube	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Vorder- viertel	Hinter- viertel
1.	Allgäuer 5 Jahre	36,5	Schatten Sonnen	28,5	36,2	31,5 32,8	34,8 35,0	26,7 28,6	36,6 36,7	32,5 34,6	32,8 34,8	37,2	32,4 35,7	30,9 32,7	31,6 33,8	29,6 31,8	29,4 30,6	29,5 30,9	28,7 31,2	33,4	32,4	31,5	32,2 34,4	29,9 33,5	31,6 34,5	31,4 33,3	30,4 31,6	35,4 36,9	36,2 36,2
2.	Allgäuer 4 1/2 J.	39,1	Schatten Sonnen	28,9	35,6	30,5 33,2	34,4 34,9	27,4 29,2	35,6 36,5	32,5 34,5	31,6 33,8	35,4	31,6 36,4	30,1 34,4	30,7 34,4	28,5 31,7	27,4 30,1	30,4 33,2	29,4 31,2	29,8	35,2	31,8	31,3 37,4	30,2 34,9	33,1 34,5	28,2 32,2	28,7 31,9	34,9 36,2	37,2 37,2
3.	Allgäuer 5 Jahre	36,2	Schatten Sonnen	29,4	34,5	33,9 34,2	34,4 36,8	30,5 31,4	34,7 37,1	31,4 33,7	31,1 35,6	34,6	32,2 34,1	32,1 32,7	32,5 33,1	30,1 32,2	27,5 31,1	29,6 31,3	28,9 30,2	31,1	34,9	32,3	32,7 36,8	30,5 32,6	31,8 32,3	29,0 31,9	29,1 30,5	33,0 34,8	35,2 35,2
4.	Allgäuer 2 1/2 J.	39,2	Schatten Sonnen	30,6	35,7	31,9 33,7	35,6 37,1	27,4 29,1	35,8 36,4	31,7 32,2	32,6 34,1	35,1	31,7 33,9	31,4 32,3	30,4 32,9	29,7 31,4	28,3 29,8	30,4 31,0	27,3 29,4	31,7	33,9	32,6	31,8 35,9	31,8 33,7	31,9 33,8	30,6 33,7	30,2 32,8	34,2 36,2	36,2 36,2
5.	Allgäuer 3 1/2 J.	38,6	Schatten Sonnen	29,6	36,4	32,8 34,2	34,7 36,2	28,3 30,7	36,1 36,7	32,6 33,4	32,1 35,2	35,9	31,8 34,7	31,8 35,2	33,2 34,5	30,4 32,7	29,7 31,6	30,2 31,4	28,2 30,4	29,7	35,4	33,7	32,7 36,8	31,7 32,7	31,6 34,7	31,2 34,2	30,6 31,4	35,2 35,9	37,2 37,2
6.	Allgäuer 5 Jahre	38,2	Schatten Sonnen	30,2	34,7	31,7 33,4	34,9 35,6	30,1 31,7	36,4 36,7	32,7 33,6	33,9 35,8	36,2	30,9 32,6	30,2 33,4	30,2 32,7	28,6 31,7	29,7 30,1	29,2 31,0	28,3 30,4	30,2	33,7	31,2	32,3 35,4	29,8 31,2	30,1 31,9	29,2 31,3	30,1 32,3	34,2 34,3	35,2 35,2
7.	Allgäuer 4 Jahre	38,6	Schatten Sonnen	30,8	35,4	32,3 33,8	35,2 35,7	27,4 30,2	34,8 35,2	30,2 32,5	31,9 33,5	35,4	31,7 34,2	31,2 32,7	31,2 33,7	30,1 32,7	30,1 31,4	30,3 30,9	29,3 30,2	32,7	34,3	32,4	33,7 35,3	30,2 32,4	31,2 33,4	30,2 32,9	29,4 31,7	34,9 35,0	35,2 36,2
8.	Allgäuer 5 Jahre	38,4	Schatten Sonnen	29,4	35,8	31,6 33,3	33,7 34,1	27,4 27,5	35,3 35,8	30,7 32,4	33,2 35,9	36,5	32,4 34,8	30,6 33,4	30,2 32,6	29,6 31,4	29,4 30,1	29,5 30,4	28,3 30,2	32,4	35,2	33,2	32,4 36,3	30,2 34,7	31,2 33,4	31,2 33,7	29,7 31,6	35,2 35,8	36,2 36,2
9.	Allgäuer 2 Jahre	38,8	Schatten Sonnen	29,7	34,7	32,3 32,9	34,5 35,9	26,3 27,8	35,2 36,2	31,2 32,7	33,2 34,9	37,4	32,4 35,3	31,3 32,8	31,6 33,4	29,3 32,3	29,6 31,9	29,7 31,2	29,4 30,1	32,7	35,6	31,3	33,4 35,4	31,2 33,2	31,1 32,8	29,9 31,8	28,6 30,2	36,2 36,4	36,2 36,2
10.	Allgäuer	38,2	Schatten Sonnen	31,2	36,2	31,4 33,8	33,2 35,8	27,2 27,8	35,4 36,3	30,4 31,9	32,7 33,6	36,9	32,8 36,3	32,2 34,8	31,5 34,2	29,7 32,2	29,7 32,7	30,2 32,1	27,3 30,8	33,2	33,8	32,6	32,6 35,9	30,1 34,3	30,4 33,2	29,6 32,8	29,7 31,4	35,7 35,6	36,2 36,2
mittel- wert		38,4	Schatten Sonnen	29,8	35,5	31,9 33,5	34,5 35,7	27,9 29,4	35,6 36,4	31,6 33,1	32,7 34,7	36,2	32,1 34,8	31,2 33,4	31,3 33,5	29,6 32,1	29,1 30,9	29,9 31,4	28,5 30,4	31,7	34,4	32,3	32,5 35,9	30,5 33,3	31,4 33,5	30,1 32,8	29,7 31,5	34,9 35,7	36,2 36,2

TABELLE: VI

Hauttemperaturen bei
einseitiger Sonnenbestrahlung

K Ä L B E R
1 - 5 Tage alt

Temperatur 25 °
rel. Luftfeuchtigkeit 59 %

Nr.	Seite	Rektal- temperatur	Flotzmaul	Stirn	Masseter	Ohrgrund	Triel	Hals	Schulter- blatt	Oberarm	Carpal- gelenk	Meta- tarsus	Klaue	Hunger- grube	Bauchwand lateral	Schaukel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Torsal- gelenk	Meta- tarsus	Peri-
1.	Schatten	39,4	31,4	35,3	34,9	36,4	37,0	35,3	36,0	36,4	35,3	34,0	29,0	36,1	36,0	37,1	36,1	35,8	34,9	34,2	38,1
	Sonnen				35,6	36,8		36,2	37,2	37,0	36,4	35,1	29,5	37,6	37,4		37,3	37,2	37,0	36,6	38,1
2.	Schatten	40,8	30,2	36,1	35,1	37,1	37,2	35,9	36,4	36,2	36,1	34,2	29,6	35,8	36,2	36,8	37,1	36,0	35,1	34,1	38,1
	Sonnen				35,4	37,4		36,8	37,5	37,5	37,2	36,4	30,1	37,4	36,9		37,4	37,1	36,4	35,7	38,1
3.	Schatten	40,6	30,7	34,9	34,7	36,4	36,9	36,1	37,2	36,4	35,4	34,7	28,6	36,4	36,2	36,4	37,2	36,9	34,4	33,6	37,1
	Sonnen				35,6	36,9		37,2	38,4	38,8	37,4	36,2	28,9	37,3	37,0		38,4	37,5	36,6	35,8	38,1
4.	Schatten	39,1	31,9	35,7	35,4	36,1	35,7	35,2	35,1	35,4	34,7	34,1	28,4	36,1	36,0	36,8	36,2	35,4	34,0	34,6	37,1
	Sonnen				35,7	36,4		36,8	37,8	37,1	36,9	36,4	29,5	38,1	38,4		38,6	37,9	37,0	36,2	37,1
5.	Schatten	39,6	30,1	35,2	35,3	36,4	36,1	36,1	36,4	36,0	35,6	33,9	27,4	37,1	36,7	37,8	36,2	35,4	34,8	34,1	37,1
	Sonnen				36,1	36,9		37,1	37,8	37,4	36,9	35,8	28,6	38,6	37,4		37,2	36,5	36,8	34,7	38,1
Mittel- wert	Schatten	39,9	30,8	35,4	35,1	36,5	36,6	35,7	36,2	36,1	35,4	34,2	28,1	36,3	36,2	37,0	36,6	35,9	34,6	34,1	37,1
	Sonnen				35,7	36,9		36,8	37,7	37,6	36,9	36,0	29,3	37,8	37,4		37,8	37,2	36,8	35,8	38,1

TABELLE: VII
Ort: Tierasyl München-Riem

Datum 30. 10. 1957

TABELLE: XIIHauttemperatur bei
einseitiger Sonnenbestrahlung

P F E R D E

Temperatur 28 - 30 °
rel. Luftfeuchtigkeit 49 - 51

Nr.	Name Alter Rasse	Seite	Rektal- temperatur	Stirn	Masseter	Ohrgrund	Hals	Schulter- blatt	Bizeps	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Huf- krone	Brust- eingang	Bauch- wand	Rücken	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Unter- schenkel	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Schwanz- wurzel
1.	Haflinger Stute 3 J.	Schatten Sonnen	37,8	33,5	33,1 36,4	34,5 36,2	34,5 35,6	33,8 37,2	33,7 34,3	32,2 34,4	29,2 33,2	28,0 32,2	35,5	33,1 34,3	34,8 37,5	32,3 35,7	32,1 34,8	31,7 34,2	32,1 34,6	29,7 32,5	34,3 38
2.	Haflinger Stute 3 J.	Schatten Sonnen	37,8	34,2	33,9 35,4	34,7 36,8	34,7 35,9	34,2 37,9	33,8 35,2	32,1 33,9	30,1 33,2	27,1 30,2	34,4	33,1 34,8	34,4 37,8	32,9 35,7	32,4 35,1	31,2 34,9	31,8 33,1	30,6 32,4	33,3 37
3.	Kaltblut Stute "Olga", 8 J.	Schatten Sonnen	37,4	33,9	33,8 34,6	34,9 35,6	34,4 36,4	34,8 36,7	32,9 34,2	32,1 33,8	31,9 33,2	30,1 31,5	34,3	34,6 35,9	35,7 38,1	33,5 36,7	33,5 35,9	32,9 35,6	32,7 33,5	32,5 33,4	37,3 38
4.	Kaltblut Stute "Liesl", 9 J.	Schatten Sonnen	38,0	33,8	33,6 34,7	34,8 35,6	33,2 36,1	34,5 36,3	33,1 33,9	32,2 32,1	29,3 33,9	29,6 31,8	34,5	33,6 35,1	34,9 38,1	32,7 35,9	32,9 35,6	32,7 34,8	31,8 33,9	31,6 33,9	34,3 37
5.	Kaltblut Stute "Senta", 3 1/2 J.	Schatten Sonnen	37,9	34,5	32,8 34,2	35,1 35,7	33,6 35,9	33,7 35,8	33,4 34,9	31,8 32,3	29,3 31,7	28,4 31,1	33,9	33,2 35,4	33,1 37,8	32,7 36,2	32,2 34,8	31,7 33,7	31,4 32,9	29,4 30,9	34,3 36
6.	Kaltblut Stute "Dina", 3 J.	Schatten Sonnen	37,9	34,2	33,2 35,9	34,7 36,1	34,5 35,7	34,2 36,7	32,4 35,2	32,4 34,9	29,6 33,4	29,2 31,8	34,7	34,1 35,9	35,2 37,4	32,7 35,4	32,1 33,9	30,7 33,7	32,3 33,9	30,7 33,1	34,3 37
7.	Kaltblut Stute "Juta", 3 J.	Schatten Sonnen	37,6	33,7	32,7 34,9	33,9 35,6	34,7 35,9	33,4 37,2	33,2 34,7	33,1 33,9	30,1 32,7	30,0 31,2	35,2	33,6 35,2	34,8 37,7	33,2 35,2	32,8 33,9	31,6 33,4	32,6 33,7	29,4 31,7	35,3 37
8.	Kaltblut Stute "Nereide", 3 1/2 J.	Schatten Sonnen	37,7	34,9	34,1 35,2	35,2 36,7	34,9 36,1	33,8 37,1	33,7 34,2	32,6 33,7	30,1 32,7	29,6 32,4	36,2	34,2 35,4	34,8 37,9	33,2 35,6	32,7 34,3	32,1 33,9	31,7 32,8	30,1 31,0	34,3 35
9.	Kaltblut Stute "Anna", 8 J.	Schatten Sonnen	37,9	33,2	33,7 35,2	34,9 36,3	34,8 35,7	34,2 37,1	33,9 34,8	31,2 34,2	29,2 32,8	28,5 31,9	35,4	33,8 35,2	35,9 37,2	33,4 36,7	32,9 35,2	32,4 34,2	31,7 34,2	29,6 32,7	35,3 37
10.	Warmblut Hengst 16 J.	Schatten Sonnen	37,4	34,7	32,7 35,9	35,2 36,8	34,9 36,2	34,2 36,0	33,1 34,8	33,0 34,7	31,2 33,8	30,2 31,4	36,3	33,9 35,8	35,1 37,8	33,8 36,9	33,6 35,4	32,1 34,4	32,4 34,7	30,1 32,4	35,3 37
Mittel- wert		Schatten Sonnen	37,7	34,1	33,4 35,2	34,8 36,1	34,4 35,9	34,1 36,8	33,3 34,6	32,3 33,8	30,0 33,1	29,1 31,5	35,0	33,7 35,3	34,9 37,7	33,0 36,0	32,7 34,9	31,9 34,3	32,0 33,7	30,4 32,4	35,3 37

TABELLE: III

H U N D E

Hauttemperatur bei
einseitiger SonnenbestrahlungTemperatur 24 °
rel. Luftfeuchtigkeit 80 %

Nr.	Rasse Alter	Seite	Rektal- temperatur	Nasen- spiegel	Stirn	Masseter	Ohrgrund	Ohrspitze	Hals	Schulter- blatt	Bug- gelenk	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Ballen (vorne)	Rücken	Herz- gegend	Bauchwand lateral	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Torsal- gelenk	Meta- tarsus	Ballen hinten	Inguinal- gelenk
1.	Altdeutsche Schäferhündin 4 Jahre	Schatten Sonnen	37,7 19,1		33,4	33,7 35,4	35,5 35,5	31,6 33,4	34,1 37,6	34,2 37,7	34,1 37,7	31,5 33,4	32,2 33,3	25,7 26,1	34,1 37,2	33,9	33,5 37,5	34,1 37,0	34,5 36,2	33,4 35,5	32,1 33,9	26,4 26,6	37,1 38,4
2.	Schäferhund Rüde Bast. 5 1/2 Jahre	Schatten Sonnen	38,0 17,4		34,1	33,1 36,2	35,8 36,0	30,1 31,7	35,0 36,7	34,1 36,9	33,7 36,8	32,3 34,2	32,4 33,6	27,4 27,5	35,1 37,4	34,2	34,2 37,1	34,5 36,9	34,5 35,2	34,1 35,9	32,4 33,6	28,1 27,4	36,7 38,1
3.	Boxerhündin Bast. 2 Jahre	Schatten Sonnen	38,2 19,6		32,9	34,1 35,8	35,1 36,7	30,1 33,4	34,8 37,2	33,6 36,8	33,1 36,2	32,1 34,1	31,6 33,7	24,1 26,3	34,5 36,9	34,5	34,1 37,2	33,8 37,0	33,4 35,7	32,8 34,6	31,6 33,8	25,1 26,9	36,1 38,3
4.	Schäferhund Rüde 4 Jahre	Schatten Sonnen	37,8 20,4		33,1	33,0 34,5	34,7 35,1	31,7 33,2	33,1 35,4	35,1 37,8	34,3 36,5	32,1 33,3	31,3 33,1	25,1 25,6	33,8 36,2	35,1	32,1 36,3	33,1 36,0	33,1 35,3	32,1 34,7	30,1 33,8	24,8 25,3	37,1 37,6
5.	Boxerhund Rüde Bast 7 Jahre	Schatten Sonnen	37,7 21,6		34,5	34,1 35,8	35,2 35,6	32,4 32,9	34,3 36,6	34,3 37,9	33,7 35,9	30,6 34,2	32,6 34,3	27,4 27,3	33,1 37,2	34,7	34,1 37,5	34,4 36,9	34,1 35,7	33,1 35,4	32,2 34,0	26,1 26,8	36,6 37,4
tel- t		Schatten Sonnen	37,9 19,6		33,6	33,6 35,5	35,3 35,8	31,2 32,9	34,3 36,7	34,3 37,4	33,8 36,6	31,7 33,8	32,0 33,6	25,9 26,6	34,1 37,0	34,5	33,6 37,1	34,0 36,8	33,9 35,6	33,1 35,2	31,5 33,8	26,1 26,6	36,6 38,0

TABELLE: XIV

Hauttemperaturen bei
einseitiger Sonnenbestrahlung

S C H A F E

Vlies ca. 3 cm lang

Temperatur 23 - 25 °
rel. Luftfeuchtigkeit 59

Nr.	Seite	Rektal- temperatur	Nasen- spiegel	Stirn	Masseter	Ohrgrund	Atlas	Hals	Schulter- blatt	Oberarm	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Klaue	Hunger- grube	Bauchwand lateral	Schnaufel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Torsal- gelenk	Meta- tarsus	Regio
1.	Schatten	38,7	30,1	32,5	34,2	34,7	33,1	35,8	35,2	35,5	30,7	30,1	21,5	38,0	38,4	36,4	36,5	35,1	34,1	31,4	37
	Sonnen				36,1	34,8		36,4	38,4	38,5	32,6	31,4	22,0	38,9	39,1		38,2	35,9	34,5	32,1	38
2.	Schatten	39,2	30,6	33,6	34,7	35,1	32,6	35,6	36,1	35,4	31,4	30,1	22,1	38,6	38,6	36,7	36,4	34,8	33,7	30,6	37
	Sonnen				35,9	35,7		36,7	38,9	37,4	33,7	32,6	22,7	38,7	39,0		38,7	35,1	34,3	31,8	37
3.	Schatten	39,5	31,6	33,2	33,8	35,4	33,7	35,8	35,9	35,4	30,7	30,1	22,6	38,1	37,4	36,1	36,1	34,7	34,2	30,5	37
	Sonnen				35,4	35,9		37,1	38,1	37,6	32,6	31,6	22,9	38,6	38,6		37,4	35,9	34,9	32,7	37
4.	Schatten	38,4	30,9	32,7	33,1	34,5	32,4	35,6	35,2	35,4	31,4	31,0	23,4	37,6	37,6	37,4	36,7	36,1	33,9	31,8	36
	Sonnen				35,7	35,6		37,4	37,8	37,9	32,9	31,8	23,5	38,4	37,8		37,9	36,4	34,7	33,6	37
5.	Schatten	39,5	29,7	33,6	34,9	34,6	33,6	36,1	36,4	35,9	32,1	30,6	22,7	38,4	37,4	37,0	36,4	35,4	34,1	31,2	37
	Sonnen				37,1	35,1		37,4	37,2	36,4	33,4	32,6	22,9	38,9	38,2		38,1	36,3	34,9	32,9	37
Mittel- wert	Schatten	39,0	30,6	33,1	34,2	34,8	33,1	35,8	35,7	35,5	31,2	30,4	22,4	38,1	37,9	36,7	36,4	35,2	34,0	31,1	37
	Sonnen				36,0	35,4		37,0	38,1	37,5	33,0	32,0	22,6	38,7	38,5		38,0	35,9	34,6	32,6	37

TABELLE: XV

Datum 22. 8. 1957

TABELLE: XV

Hauttemperaturen bei
einseitiger Sonnenbestrahlung

L Ä M M E R
Bis 3 Monate
Wolle 2 cm lang

Temperatur 23 °
rel. Luftfeuchtigkeit 64 %

Nr.	Seite	Rektal- temperatur	Nasen- spiegel	Stirn	Masseter	Ohrgrund	Hals	Schulter- blatt	Carpal- gelenk	Meta- carpus	Klaue	Hunger- grube	Bauchwand lateral	Schaukel- knorpel	Ober- schenkel	Knie- gelenk	Tarsal- gelenk	Meta- tarsus	Regio inguinalis	Rücken	Schwanz ansatz
1.	Schatten	39,2	31,5	32,6	33,5	35,2	35,5	35,4	33,2	30,1	26,0	37,4	36,5	35,0	35,0	34,4	33,5	31,5	37,4	36,2	35,7
	Sonnen				35,5	35,6	37,4	28,2	35,2	32,2	28,2	37,9	37,0		37,2	36,2	36,0	33,5	37,8	37,4	35,9
2.	Schatten	38,8	30,4	33,2	33,6	35,4	35,6	35,8	34,5	31,2	27,0	36,6	36,4	36,4	36,7	35,2	32,4	30,2	38,2	38,4	36,2
	Sonnen				34,7	36,0	38,0	37,6	35,2	32,4	27,9	38,2	37,9		38,9	37,4	35,6	31,6	38,4	38,7	37,1
3.	Schatten	39,9	31,2	31,6	32,4	34,6	35,7	35,9	33,1	31,6	28,4	38,1	36,8	36,7	36,4	35,1	33,6	31,0	37,6	35,6	37,1
	Sonnen				34,1	35,9	38,1	38,4	34,7	32,7	27,6	38,9	38,1		37,4	36,4	34,7	33,8	37,6	38,4	37,9
4.	Schatten	40,4	32,4	33,6	34,5	36,2	34,8	35,8	34,6	30,4	25,1	38,6	38,1	37,8	37,8	34,1	34,7	32,1	38,1	36,1	35,4
	Sonnen				35,7	36,7	37,6	37,4	37,0	33,6	27,4	39,1	39,0		38,4	34,9	35,9	33,8	38,1	37,9	36,1
5.	Schatten	38,6	31,6	30,2	32,4	35,8	36,2	34,9	33,0	30,1	26,4	37,0	36,5	36,7	36,0	33,8	33,5	31,8	37,4	36,0	35,3
	Sonnen				35,9	35,9	27,0	36,2	35,1	32,7	28,4	37,9	37,5		37,8	35,7	35,1	32,7	37,9	37,4	35,9
Mittel- wert	Schatten	39,4	31,4	32,2	33,3	35,4	35,6	35,6	33,7	30,7	26,6	37,5	36,8	36,5	36,4	34,5	33,3	31,3	37,7	36,5	35,9
	Sonnen				35,2	36,0	37,6	37,6	35,4	32,7	27,9	38,4	37,9		37,9	36,1	35,5	33,1	37,9	38,0	36,6

